

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 8 日
Date of Application:

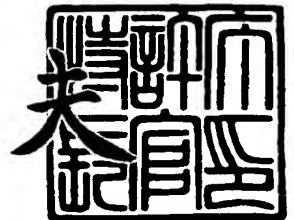
出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 9 2 4 8 1
Application Number:
[ST. 10/C]: [J P 2 0 0 3 - 0 9 2 4 8 1]

出 願 人 コニカミノルタホールディングス株式会社
Applicant(s):

2 0 0 4 年 1 月 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康



出証番号 出証特 2 0 0 3 - 3 1 0 8 2 7 3

【書類名】 特許願

【整理番号】 DKY01087

【提出日】 平成15年 3月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 B41J 2/447

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 中花田 学

【発明者】

【住所又は居所】 東京都八王子市石川町 2 9 7 0 番地 コニカ株式会社内

【氏名】 原口 剛

【特許出願人】

【識別番号】 000001270

【氏名又は名称】 コニカ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100090033

【弁理士】

【氏名又は名称】 荒船 博司

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 027188

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置及び画像形成方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

各々個別の光量補正係数に基づいて動作する複数の記録素子がアレイ状に配列されたプリントヘッドと、

感光材料に記録された画像を読み取る画像読取装置と、

前記プリントヘッドを用いて補正用画像を感光材料に記録し、当該記録した補正用画像の読取情報を前記画像読取装置を介して取得し、当該取得した読取情報に基づいて前記各記録素子の記録特性に対する補正量を取得し、当該取得した補正量を用いて前記光量補正係数を補正する補正処理部と、

を備え、

前記補正処理部により補正された光量補正係数に基づいて前記各記録素子を用いて画像を記録する画像形成装置において、

前記補正用画像から取得した読取情報に基づいて露光量情報を取得することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 2】

前記読取情報に係る統計量を算出し、当該算出した統計量を用いて前記露光量情報を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の画像形成装置。

【請求項 3】

前記光量補正係数と前記露光量情報とを互いに独立に用いて感光材料に記録を行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置。

【請求項 4】

前記補正用画像から取得した読取情報が示す値が前記感光材料の特性曲線の直線部分に設定されていることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 5】

前記補正用画像を前記感光材料表面の複数の異なる記録領域に記録し、当該複数の記録領域に記録した補正用画像の各々から読取情報を取得し、当該取得した

各読取情報に基づいて前記露光量情報を取得すること特徴とする請求項 1～4 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 6】

前記複数の記録領域の各々に対し、互いに異なる濃度で補正用画像を記録することを特徴とする請求項 5 に記載の画像形成装置。

【請求項 7】

前記画像読取装置が前記補正用画像を該画像読取装置に固定するための押圧部材を備えたことを特徴とする請求項 1～6 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 8】

ハロゲン化銀によって成る感光材料に対して前記補正用画像を記録することを特徴とする請求項 1～7 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 9】

反射支持体を有する感光材料に対して前記補正用画像を記録することを特徴とする請求項 1～8 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 10】

50 以上且つ 1000 以下の範囲内にあるライン数のラインを前記感光材料に記録することにより前記補正用画像を該感光材料に記録することを特徴とする請求項 1～9 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 11】

前記補正処理部は、前記補正用画像を構成するラインのうち 10% 以上のラインから読取情報を取得することを特徴とする請求項 10 に記載の画像形成装置。

【請求項 12】

前記補正量によって前記光量補正係数を調整し、前記露光量情報によって出力値変換 LUT を調整することを特徴とする請求項 1～11 のうち何れか一項に記載の画像形成装置。

【請求項 13】

各々個別の光量補正係数に基づいて動作する複数の記録素子がアレイ状に配列されたプリントヘッドを用いて補正用画像を感光材料に記録する補正用画像記録

ステップと、当該記録した補正用画像の読取情報を画像読取装置を介して取得する読取情報取得ステップと、当該取得した読取情報に基づいて前記各記録素子の記録特性に対する補正量を取得する補正量取得ステップと、当該取得した補正量を用いて前記光量補正係数を補正する補正ステップと、当該補正した光量補正係数に基づいて前記各記録素子を用いて画像を記録する画像記録ステップとを含む画像形成方法において、

前記補正用画像から取得した読取情報に基づいて露光量情報を取得する露光量情報取得ステップを更に含むことを特徴とする画像形成方法。

【請求項 14】

前記読取情報に係る統計量を算出し、当該算出した統計量を用いて前記露光量情報を取得することを特徴とする請求項 13 に記載の画像形成方法。

【請求項 15】

前記光量補正係数と前記露光量情報とを互いに独立に用いて感光材料に記録を行うことを特徴とする請求項 13 または 14 に記載の画像形成方法。

【請求項 16】

前記補正用画像から取得した読取情報が示す値が前記感光材料の特性曲線の直線部分に設定されていることを特徴とする請求項 13 ～ 15 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 17】

前記補正用画像を前記感光材料表面の複数の異なる記録領域に記録し、当該複数の記録領域に記録した補正用画像の各々から読取情報を取得し、当該取得した各読取情報に基づいて前記露光量情報を取得すること特徴とする請求項 13 ～ 16 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 18】

前記複数の記録領域の各々に対して互いに異なる読取で補正用画像を記録することを特徴とする請求項 17 に記載の画像形成方法。

【請求項 19】

前記画像読取装置に押圧部材を用いて前記補正用画像を保持することを特徴とする請求項 13 ～ 18 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 20】

ハロゲン化銀によって成る感光材料に対して前記補正用画像を記録することを特徴とする請求項 13～19 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 21】

反射支持体を有する感光材料に対して前記補正用画像を記録することを特徴とする請求項 13～20 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 22】

50 以上且つ 1000 以下の範囲内にあるライン数のラインを前記感光材料に記録することによって前記補正用画像を該感光材料に記録することを特徴とする請求項 13～21 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【請求項 23】

前記補正用画像を構成するラインのうち 10% 以上のラインから読取情報を取得することを特徴とする請求項 22 に記載の画像形成方法。

【請求項 24】

前記補正量によって前記光量補正係数を調整し、前記露光量情報によって出力値変換 LUT を調整することを特徴とする請求項 13～23 のうち何れか一項に記載の画像形成方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、画像形成装置及び画像形成方法に関する。

【0002】**【従来の技術】**

昨今、デジタルカメラの普及により、画像形成装置としてのデジタルミニラボ機のプリント能力、画質などの性能向上が大きく望まれている。特に大判のプリントの要望が高く、これに適している複数の発光記録素子（以下、記録素子という。）をアレイ状に配列したプリントヘッドを用いた露光エンジンの開発がこれまで多数報告されている。

【0003】

一般的に、上記記録素子は個々の発光特性にバラツキが生じている。このバラツキの補正が不十分な場合、このバラツキが画像の濃度ムラとしてプリント作成時にそのまま記録されてしまい、デジタル出力画像としての商品価値を大いに損ねてしまう。

【0004】

個々の記録素子には通常20%から40%程度のバラツキが生じており、写真などを連続階調で再現しようと試みる場合、最低でも2%以下、より高品質を求めるためには1%以下にバラツキを補正する必要がある。この補正に関する技術が特許文献1、2などに開示されている。

【0005】

一方、高品質な出力画像を得るためには基本色であるRGBのカラーバランスを個々に調整する必要もある。このため、アレイ状に記録素子が配列されたプリントヘッドの発光量を調整するための技術が特許文献3などに開示されている。

【0006】

高品質な出力画像を得るためには、デジタルミニラボ機の本格的な稼動の前、通常は朝などに、個々の記録素子の光量補正係数を調整してバラツキを低減させること（濃度ムラ補正）と、露光量を調整してカラーバランスを調整すること（セットアップ）が事前の準備として必須となる。

【0007】

【特許文献1】

特開平8-230235号公報

【特許文献2】

特開平10-811号公報

【特許文献3】

特開平10-75377号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

上記従来技術を用いることにより、濃度ムラ補正が向上し、セットアップは可能である。しかし、上記従来技術のみでは、濃度ムラ補正とセットアップの2

工程を別々に行なう必要がある。

【0009】

また、プリントヘッドの個々の発光素子の発光量を調整することにより濃度ムラ補正を行うことが多いため、濃度ムラ補正後にはカラーバランスの微妙な変化が生じ得る。これを是正するために、濃度ムラ補正後には必ずセットアップを行なう必要がある。

【0010】

しかし、出力画像に基づいて得られた濃度情報を繰り返しフィードバックすることで、上記2工程が通常行なわれるため、1) 濃度ムラ補正用画像出力、2) 濃度ムラ補正計算、3) 補正計算フィードバック、4) セットアップ用画像出力、5) セットアップ計算、6) セットアップ計算フィードバックなどという経過をたどることとなり、デジタルミニラボ機などの画像形成装置の本格稼動前の事前の準備に多大な時間が必要となる。

【0011】

さらに、デジタルミニラボ機などの画像形成装置が稼動中に何らかの原因で濃度ムラが発生した場合、濃度ムラ補正のみならずセットアップをも改めて行なう必要があるために、長時間にわたりデジタルミニラボ機の画像出力が不可能な状態が続くこととなる。現在の多くのミニラボ店では短時間仕上げをセールスポイントにしている場合が多く、このような状態では生産効率が低下してしまうばかりか顧客との約束の時間を守れないため、ミニラボ店の信用失墜が大きく懸念される。

【0012】

一方、セットアップを行なう濃度は、実際に出力画像で使用される頻度が高い濃度である。使用頻度が高い濃度域で濃度ムラ補正を行なうことが好ましいため、セットアップを行なった後に濃度ムラ補正を行なうのがより好ましい。このため、前述の2工程の繰り返しが続き、事前準備の完了時が不明確となる。近年のミニラボ店ではアルバイトなど比較的経験の浅いオペレーターが操作することが多くなる傾向にあり、高品質な出力画像を得るために彼らに事前準備の完了を判断させる必要があるが、これは非常に困難である。

【0013】

上記した従来の技術のみではこれらの諸問題に対する解決手段を見出すことは不可能であり、近年のミニラボ店の状況を考慮に入れると従来の技術のみで実用に供するデジタルミニラボ機を作製するのは困難である。

【0014】

本発明の目的は、本格稼働の事前準備が短時間で終了し、良好な濃度ムラ補正が可能な画像形成装置および画像形成方法を提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、
各々個別の光量補正係数に基づいて動作する複数の記録素子がアレイ状に配列されたプリントヘッドと、
感光材料に記録された画像を読み取る画像読取装置と、
前記プリントヘッドを用いて補正用画像を感光材料に記録し、当該記録した補正用画像の読取情報を前記画像読取装置を介して取得し、当該取得した読取情報に基づいて前記各記録素子の記録特性に対する補正量を取得し、当該取得した補正量を用いて前記光量補正係数を補正する補正処理部と、
を備え、
前記補正処理部により補正された光量補正係数に基づいて前記各記録素子を用いて画像を記録する画像形成装置において、
前記補正用画像から取得した読取情報に基づいて露光量情報を取得することを特徴とする。

【0016】

また、上記課題を解決するため、請求項13に記載の発明は、
各々個別の光量補正係数に基づいて動作する複数の記録素子がアレイ状に配列されたプリントヘッドを用いて補正用画像を感光材料に記録する補正用画像記録ステップと、当該記録した補正用画像の読取情報を画像読取装置を介して取得する読取情報取得ステップと、当該取得した読取情報に基づいて前記各記録素子の記録特性に対する補正量を取得する補正量取得ステップと、当該取得した補正量

を用いて前記光量補正係数を補正する補正ステップと、当該補正した光量補正係数に基づいて前記各記録素子を用いて画像を記録する画像記録ステップとを含む画像形成方法において、

前記補正用画像から取得した読取情報に基づいて露光量情報を取得する露光量情報取得ステップを更に含むことを特徴とする。

【0017】

上記構成を備えることにより、プリントヘッドにアレイ状に配列された個々の記録素子の光量補正係数を調整して当該記録素子のバラツキを低減させること（すなわち、濃度ムラ補正。）と露光量を調整してカラーバランスを個々に調整すること（すなわち、セットアップ。）とが同時に実行可能となるため、例えばミニラボ機のような画像形成装置の本格稼働の事前準備が短時間で終了可能となり、良好な濃度ムラ補正が可能となる。

【0018】

同一の補正用画像を用いて濃度ムラ補正及びセットアップの2工程が完了するため、画像出力に要する時間やフラットベツトスキャナーなどの画像読取装置による画像読取時間が省略できる。

【0019】

また、使用頻度の高い濃度域、すなわちセットアップを行なう濃度域で、画素ムラ補正を行なうためか、濃度ムラが大幅に低減可能となり、極めて高品質な出力画像を得ることが可能になる。

【0020】

本発明における読取情報とは、画像の測定の結果得られる光学的濃度を示す情報を意味し、濃度自体でも良いが、反射率、透過率、光吸収率などでもよいし、これらと一対一対応する関数値、例えば対数値などであってもよい。また、フラットベツトスキャナーなどの画像読取装置によって画像が読み取られ、測定が行われた場合、画像読取装置により測定された信号値であっても良く、前述の信号値と一対一対応する関数値、例えば対数値などであってもよく、これらの相対値であってもよい。また、本発明における読取情報は、濃度情報、または単に濃度と言いかえる場合もある。

【0021】

本発明における露光量情報とは、記録用感光材料に画像を記録する際の記録用感光材料に与える露光量に関する情報であり、感光材料に与える露光量自体でもよいし、前述の露光量と一対一対応する関数値、例えば対数値であってもよく、これらの相対値などでもよい。個々のアレイ状プリントヘッドに対応した前述の露光量情報が存在しているのが好ましい。

【0022】

また、画像情報に対し光量補正係数及び露光量情報を加味して画像出力を行なうのが好ましく、これにより、高品質な出力画像を得ることが可能となる。

【0023】

本発明においては、カラーバランスを個々に調整するセットアップは、各プリントヘッドが感光材料に対して発光する発光量を適宜調整することで行われるのが好ましいが、いかなる様態でも構わない。セットアップの好ましい様態の一例としては、使用頻度の高い濃度域となるセットアップ用の信号値を予め選定し当該選定した信号値に基づく画像情報によって感光材料に記録する場合、所望の濃度が得られるように露光量情報を適宜調整するというものが挙げられる。

【0024】

図16(a)～図16(c)はアレイ状に配列されたプリントヘッドを示す模式図である。

このアレイ状とは図16(a)に示すような直線状のものに限らず、図16(b)に示すような千鳥配列や、図16(c)に示すような配列をも含む。また、図示のように、それぞれにおいて各記録素子に対し番号付けを行い、記録素子の配列方向に互いに隣接する記録素子とは当該番号が隣の記録素子に対応している。

【0025】

ここで記録素子の配列方向とは、図16(a)～図16(c)に図示したように、より多くの記録素子が配列されている方向を意味する。

【0026】

長方形の補正用画像が画像読取装置にセットされる場合、当該長方形の短くない辺が画像読取装置の受光素子(CCD)の配列方向に重なるようにするのが補

正用画像の傾きに対する許容度向上の観点から好ましい。

【0027】

アレイ状に配列したプリントヘッドは、所望の解像度を得るために複数の記録素子を所定間隔で1列または複数列に配列したものであれば良く、アレイ状に配列したプリントヘッドの好ましい例として、LED発光素子や真空蛍光管を配列したものや適当なバックライトを用いたPLZTプリントヘッド、液晶シャッターアレイプリントヘッドなどの光シャッターアレイ、半導体レーザをアレイ状に配列したもの、サーマルヘッド、有機EL材料などエレクトロルミネッセンス現象を利用した発光素子などが挙げられる。またハロゲン化銀感光材料に各種記録素子アレイを用いて記録する装置や、昇華性インクを用いてサーマルヘッドにより記録する装置など、複数階調の画像を形成できる装置が特に好ましい。

【0028】

ここで、画像とは、記録素子方向に少なくとも1記録素子以上の画素間隔が形成され、画素が飛び飛びになっている画像でも良いが、画素間隔があいていないベタ状の画像であることが好ましい。また、ベタ状であればどのような画像であっても良いが、記録素子方向において、可能な限り同一濃度であるのが好ましい。また、主にプリントヘッドの濃度ムラ補正のために使用されるものが好ましい。

【0029】

感光材料がカット後に記録される場合では、画像が記録された感光材料の大きさに関しては、プリントヘッドの記録素子配列方向に対する垂直方向の長さ(LV)はプリントヘッドの記録素子配列方向の長さ(LH)に対してあまり長くないことが好ましく、感光材料の搬送性、ロスペーパー低減、現像処理に及ぼす影響などの観点から、LV/LHが2.0倍以内が好ましく、1.2倍以内がより好ましく、0.9倍がさらに好ましい。

【0030】

補正量とは、各記録素子が均一な発光量で感光材料に記録できるように当該各記録素子の光量補正係数を調整するためのものである。

【0031】

本発明における光量補正係数とは、個々の記録素子による発光量を制御するための係数であり、例えば発光時間を制御することにより発光量を制御することが好ましい。ここで、各記録素子は各々個別の光量補正係数を有していても良い。

【0032】

光量補正係数を用いる際の好ましい目的としては、第一に、個々の記録素子の発光バラツキを低減させて均一な発光量を得るためということがある。なお、均一な発光量を得るための好ましい手段としては、所望の範囲内にある記録素子の発光量の平均値と個々の記録素子の発光量とを比較して調整を行なうことなどがある。また、光量補正係数を用いる際の好ましい目的として、第二に、各プリントヘッドのカラーバランスを調整するためということがある。なお、カラーバランス調整を行なうための好ましい手段としては、所望の濃度が得られるように所望の範囲内にある記録素子の発光量の平均値を調整することなどがある。

【0033】

本発明での光量補正係数は上記以外の目的で使用されても良いが、正確な濃度ムラ補正を行うためには、上記第一の目的で使用されるのが好ましい。

【0034】

また、個々の記録素子に対応した上述の補正量を用いて前述の光量補正係数を補正するのが好ましい。正確な補正量により、プリントヘッドの光量補正係数を十分に調整するのが好ましく、これにより均一なベタ状画像が得られる。

【0035】

上記構成の濃度ムラ補正は、同一の画像で同時に行なわれるのが好ましく、濃度ムラ補正を目的とした同一の画像を用いて同時に行なわれるのが好ましい。

【0036】

さらに、請求項2に記載の発明のように、請求項1に記載の発明において、前記読取情報に係る統計量を算出し、当該算出した統計量を用いて前記露光量情報を取得するのが好ましく

請求項14に記載の発明のように、請求項13に記載の発明において、前記読取情報に係る統計量を算出し、当該算出した統計量を用いて前記露光量情報を取得するのが好ましい。

【0037】

上記構成により、濃度情報（読取情報）から露光量情報を容易に得ることが可能になる。濃度情報全体の性質を示す濃度情報の統計量を用いて露光量情報を得ることにより、プリントヘッドの個々の記録素子に対し露光量情報を得る必要がなくなり、煩雑な処理を大幅に改善可能となる。

【0038】

ここで、統計量とは、量的に一つの数値で全体の分布の特性を示すものが好ましく、平均値、メディアン、四分位偏差、モード、自乗平均平方根などが好ましい。

【0039】

さらに、請求項3に記載の発明のように、請求項1又は2に記載の発明において、

前記光量補正係数と前記露光量情報とを互いに独立に用いて感光材料に記録を行うのが好ましく、

請求項15に記載の発明のように、請求項13又は14に記載の発明において、

前記光量補正係数と前記露光量情報とを互いに独立に用いて感光材料に記録を行うのが好ましい。

【0040】

上記構成により、プリントヘッドの光量補正係数と露光量情報とはお互いに独立な情報となり、長期間にわたり高画質の出力画像を安定して得ることが可能となる。

【0041】

ここでいう独立に関しては、光量補正係数はアレイ状プリントヘッドの個々の記録素子の濃度ムラを低減させる目的のみに、また露光量情報は各基本色のカラーバランスを調整する目的のみに使用されるのが好ましい。

【0042】

例えば、平均的な発光量よりも非常に発光量が多いプリントヘッドや寿命が近づき発光量が低下したプリントヘッドなどにより、長期間にわたり稼動している

画像形成装置としてのミニラボ機は濃度ムラ補正が何度も繰り返し行なった場合、光量補正係数と露光量情報とが独立でないとすると、光量補正係数の平均値が極端に大きく或いは小さくなる可能性がある。そういった場合、例えば、十分に正確なデータの転送が出来ないことやプリントヘッドの駆動開始時の応答に追従できない可能性があるためなどの理由により、所望の発光時間が得られないために、濃度ムラ補正の精度が低下するといった状況が生じる可能性がある。このため、本発明では、光量補正係数及び露光量情報はお互いに独立な情報とするのが好ましい。

【0043】

さらに、請求項4に記載の発明のように、請求項1～3のうち何れか一項に記載の発明において、

前記補正用画像から取得した読取情報が示す値が前記感光材料の特性曲線の直線部分に設定されているのが好ましく、

請求項16に記載の発明のように、請求項13～15のうち何れか一項に記載の発明において、

前記補正用画像から取得した読取情報が示す値が前記感光材料の特性曲線の直線部分に設定されているのが好ましい。

【0044】

上記構成により、濃度情報（読取情報）に基づく濃度ムラ補正、セットアップの精度がさらに向上する。階調特性が硬調に変化する部分（すなわち、特性曲線の直線部。）を用いるために、プリントヘッドの露光量のバラツキが起因となる画像の濃度変動を比較的大きく表すことが可能となる。このため、濃度情報の把握が正確になり、濃度ムラ補正、セットアップの精度が飛躍的に向上する。

【0045】

ここで、階調特性が硬調に変化する部分とは、図17の図中符号Aに示すような直線部分に対応する。

【0046】

さらに、請求項5に記載の発明のように、請求項1～4のうち何れか一項に記載の発明において、

前記補正用画像を前記感光材料表面の複数の異なる記録領域に記録し、当該複数の記録領域に記録した補正用画像の各々から読取情報を取得し、当該取得した各読取情報に基づいて前記露光量情報を取得するのが好ましく、

請求項 17 に記載の発明のように、請求項 13 ～ 14 のうち何れか一項に記載の発明において、

前記補正用画像を前記感光材料表面の複数の異なる記録領域に記録し、当該複数の記録領域に記録した補正用画像の各々から読取情報を取得し、当該取得した各読取情報に基づいて前記露光量情報を取得するのが好ましい。

【0047】

上記構成により、得られた濃度情報（読取情報）がより正確となり、濃度ムラ補正が飛躍的に向上する。感光材料の特異点における塗布ムラなどのバラツキを排除できるため、装置の複雑化、高コスト化を伴うことなく、より正確な濃度情報が得られる。

【0048】

少なくとも 2 つの領域に記録された画像は全記録素子を発光させて記録された画像であることが好ましいが、2 ヶ所以上に分割して全画素を発光させて記録した画像であっても良い。また、少なくとも 2 つの領域に記録された画像は互いに近接するものであっても良いが、離隔されたものであっても良い。

【0049】

さらに、請求項 6 に記載の発明のように、請求項 5 に記載の発明において、前記複数の記録領域の各々に対し、互いに異なる濃度で補正用画像を記録するのが好ましく、

請求項 18 に記載の発明のように、請求項 17 に記載の発明において、前記複数の記録領域の各々に対して互いに異なる濃度で補正用画像を記録するのが好ましい。

【0050】

上記構成により、濃度情報（読取情報）をより正確に把握できるので、濃度ムラ補正及びセットアップが実現可能となる。

異なる画像情報に基づいた入力或いは出力信号値により複数の領域ごとに感光

材料へ記録を行うことで互いに異なる濃度とするのが好ましい。

【0051】

少なくとも2つの領域に異なる濃度で記録された画像を用いることで、当該画像と得られた濃度情報との相関を解析することが可能となり、濃度情報をより正確に把握することができる。

【0052】

ここで、上記請求項1の構成の説明で述べたセットアップ用に選定された信号値は、前述の少なくとも2つの領域に記録された異なる濃度の基本となる画像情報に基づき出力変換LUT (Look Up Table) で変換された後の出力信号値の範囲に含まれているのが好ましい。

【0053】

異なる3つの領域に画像を記録する場合、3種類の画像を当該3つの領域ごとに別々に記録するのが好ましい。

【0054】

また、異なるN領域に画像を記録する場合、可能な限り多くの異なる画像を当該N領域ごとに別々に記録するのが好ましく、N種類の画像を当該N領域ごとに別々に記録するのがより好ましい。

【0055】

また、異なる濃度情報に基づく画像の記録領域はより多いほうが好ましい。すなわち、多くの領域に異なる濃度情報に基づく画像が記録されるのが好ましい。これにより、濃度の目標値が大きく外れた場合においても補間が行なえる可能性が高くなる。記録された画像の濃度範囲から目標値が外れている場合、「Log (出力値) - 濃度情報」の関係を外挿して信号値を求めればよい。

【0056】

また、本発明の構成により、感光材料のロット違いなど異なる種類の感光材料を複数使用する場合においても、簡便なセットアップが可能となる。

【0057】

また、使用する感光材料が特性曲線に略直線部分が含まれているものであれば、当該略直線部分を用いることにより正確なセットアップが実現できる。

【0058】

さらに、請求項7に記載の発明のように、請求項1～6のうち何れか一項に記載の発明において、

前記画像読取装置が前記補正用画像を該画像読取装置に固定するための押圧部材を備えるのが好ましく、

請求項19に記載の発明のように、請求項13～18のうち何れか一項に記載の発明において、

前記画像読取装置に押圧部材を用いて前記補正用画像を保持するのが好ましい。

【0059】

上記構成により、感光材料端部に対するエッジ判定が正確に行なえるようになり、濃度ムラ補正の精度が大幅に向上される。

【0060】

また、感光材料のカールによる浮や曲がり防止できるため、濃度ムラ、特に低周波成分のムラが大幅に低減される。

【0061】

ここでいう押圧部材とは、補正用の画像を押さえるための部材である。この押圧部材は、例えば、黒色で略均一濃度であるのが好ましい。また、押圧部材の材質としては、例えば、ゴムやスポンジなどの屈曲自在な柔らかい部材であるのが好ましい。さらに、ごみやほこりが押圧部材に付着しないように、静電気の発生が少ない帯電性の低い素材であるのが好ましい。

【0062】

さらに、請求項8に記載の発明のように、請求項1～7のうち何れか一項に記載の発明において、

ハロゲン化銀によって成る感光材料に対して前記補正用画像を記録するのが好ましく、

請求項20に記載の発明のように、請求項13～19のうち何れか一項に記載の発明において、

ハロゲン化銀によって成る感光材料に対して前記補正用画像を記録するのが好

ましい。

【0063】

上記構成により、本発明の効果をより一層発揮できる。

【0064】

さらに、請求項9に記載の発明のように、請求項1～8のうち何れか一項に記載の発明において、

反射支持体を有する感光材料に対して前記補正用画像を記録するのが好ましく

、

請求項21に記載の発明のように、請求項13～20のうち何れか一項に記載の発明において、

反射支持体を有する感光材料に対して前記補正用画像を記録するのが好ましい

。

【0065】

上記構成により、本発明の効果をより一層発揮できる。

【0066】

さらに、請求項10に記載の発明のように、請求項1～9のうち何れか一項に記載の発明において、

50以上且つ1000以下の範囲内にあるライン数のラインを前記感光材料に記録することにより前記補正用画像を該感光材料に記録するのが好ましく、

請求項22に記載の発明のように、請求項13～21のうち何れか一項に記載の発明において、

50以上且つ1000以下の範囲内にあるライン数のラインを前記感光材料に記録することによって前記補正用画像を該感光材料に記録するのが好ましい。

【0067】

上記構成により、高周波成分の濃度ムラを低減できる。

【0068】

さらに、請求項11に記載の発明のように、請求項10に記載の発明において

、

前記補正処理部は、前記補正用画像を構成するラインのうち10%以上のライ

ンから読取情報を取得するのが好ましく、

請求項 23 に記載の発明のように、請求項 22 に記載の発明において、前記補正用画像を構成するラインのうち 10% 以上のラインから読取情報を取得するのが好ましい。

【0069】

さらに、請求項 12 に記載の発明のように、請求項 1～11 のうち何れか一項に記載の発明において、

前記補正量によって前記光量補正係数を調整し、前記露光量情報によって出力値変換 LUT を調整するのが好ましく、

請求項 24 に記載の発明のように、請求項 13～23 のうち何れか一項に記載の発明において、

前記補正量によって前記光量補正係数を調整し、前記露光量情報によって出力値変換 LUT を調整するのが好ましい。

【0070】

上記構成により、プリントヘッドの光量補正係数と露光量情報とはお互いに独立な情報となり、長期間にわたり高画質の出力画像を安定して得ることが可能となる。

【0071】

また、本発明における画像読取装置は、ライン状の CCD を有し、当該ライン状の CCD が走査することにより画像を読み込む装置が好ましい例として挙げられ、フラットベツトスキャナー、ドラムスキャナーなど各種スキャナーが挙げられる。

【0072】

上記画像読取装置を用いて補正用画像の濃度測定を行う際には、アレイ状プリントヘッドを用いて感光材料に記録した解像度（例えば、300 dpi。）よりもより高解像度（例えば、1200 dpi。）で補正用画像の読み込みを行なうのが好ましい。

【0073】

【発明の実施形態】

以下、本実施の形態における画像形成装置 1 0 0 について説明する。

【0 0 7 4】

図 1、図 2 に、画像形成装置 1 0 0 の概略構成を示す。

図 1 に示すように、画像形成装置 1 0 0 は、支持ドラム 1、赤色プリントヘッド 3 0 a、緑色プリントヘッド 3 0 b、青色プリントヘッド 3 0 c、プリントヘッド制御部 4 0、補正処理部 6 0、画像読取装置 7 0などを備えて構成される。

【0 0 7.5】

支持ドラム 1 のロールから繰り出されるハロゲン化銀写真感光材料であるカラー写真用印画紙（以下、印画紙 2 という。）が図示しない駆動源によって回転される支持ドラム 1 により矢印に示す方向に搬送されると、赤色プリントヘッド 3 0 a、緑色プリントヘッド 3 0 b、青色プリントヘッド 3 0 c は、プリントヘッド制御部 4 0 による出力用画像情報に応じた露光制御に基づいて印画紙 2 の所定位置に順次露光し、印画紙 2 にカラー画像の潜像を形成していく。この露光プロセスが終了すると、印画紙 2 は支持ドラム 1 により現像プロセスへ搬送される。

【0 0 7 6】

赤色プリントヘッド 3 0 a、緑色プリントヘッド 3 0 b、青色プリントヘッド 3 0 c は、何れも、一列又は複数列のアレイ状に配列された記録素子としての光源を有する。赤色プリントヘッド 3 0 a には L E D 光源が用いられ、また緑色プリントヘッド 3 0 b 及び青色プリントヘッド 3 0 c には比較的高輝度、高速応答でカラーフィルタにより容易に色分解できる真空蛍光プリントヘッドが用いられる。なお、印画紙 2 は、ロール紙に限らず、カット紙であっても良く、印画紙 2 の搬送方法も特に限定されない。

【0 0 7 7】

また、赤色プリントヘッド 3 0 a は、図 2 に示すように、シフトレジスタ 3 1、ラッチ回路 3 2、ドライバ回路 3 3、記録素子アレイ 3 4、セルフオックレンズアレイ 3 5 などを備えて構成される。なお、赤色プリントヘッド 3 0 a に限らず、緑色プリントヘッド 3 0 b、青色プリントヘッド 3 0 c についても同様である。

【0 0 7 8】

赤色プリントヘッド30a（緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cも同様。）では、1ライン分の画像ビットデータとしてまずMSB（最上位ビット）のデータがプリントヘッド制御部40からシフトレジスタ31に送信されると、セットパルス信号がプリントヘッド制御部40からラッチ回路32に入力され、そのセットパルス信号に同期して上記MSBのデータがラッチ回路32に1ライン分まとめてラッチされる。ここで画像ビットデータとは、出力用画像情報のうち特定ビットのデータを意味する。

【0079】

そして階調に応じたイネーブル信号がプリントヘッド制御部40からドライバ回路33に入力されると、赤色プリントヘッド30aは、当該イネーブル信号に応じて記録素子を駆動制御し、上記ラッチ回路32にラッチされたMSBのデータに応じて発光させる。すなわち、ラッチされたデータが“1”の記録素子を選択的にドライバ回路33が記録素子アレイ34に対して駆動信号を送信し、イネーブル信号の時間幅だけ発光させる。照射光はセルフオクレンズアレイ35を介して印画紙2に結像し、潜像が形成される。このような処理をMSBからLSB（最下位ビット）まで順次全ビット分行うことで1ライン分の記録を終了する。ビットの順番はLSBから処理を始めても良いが、他の順番でも良く、限定されない。

【0080】

プリントヘッド制御部40は、赤色、緑色、青色の各色ごとに8ビット画像情報が入力されると、当該入力画像情報を露光量情報を含む出力値変換LUTに基づいて12ビットの出力用画像情報に変換する。この場合、当該出力用画像情報は、個々の記録素子に対する1ライン分のシリアルなデジタルデータであり、画像ビットデータをラッチ回路32へ送信するためのセットパルス信号と、発光時間を制御するためのイネーブル信号とを生成し、これら画像ビットデータ、セットパルス信号及びイネーブル信号を赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの各々に出力する。

【0081】

プリントヘッド制御部40は、補正処理部60から入力された赤色プリントヘ

ッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの発光特性を補正するための光量補正係数に基づいてイネーブル信号を制御し、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの発光特性を調整する。

【0082】

緑色、青色成分に発光特性をもつVFPHにはセルフオックレンズアレイ35の下部に図示しないそれぞれ緑色、青色の色分解フィルタが配置されているので、プリントヘッド制御部40は、各色ごとに送信される画像情報を印画紙2の所定位置に記録するよう、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの露光タイミングを順次シフトしながら記録制御を行う。これによりカラー画像が印画紙2に適正に記録可能となる。

【0083】

補正処理部60は、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの発光特性を補正するための光量補正係数を濃度情報から算出してプリントヘッド制御部40に出力する。

【0084】

次に、本実施の形態で使用される補正用画像2aについて説明する。補正用画像2aは、画像形成装置100により印画紙2に記録されたものであり、光量補正係数や露光量に対する補正量を算出する際に用いられる。

【0085】

補正用画像2aは、図3に示すように、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの各々によって個別に記録され、YMCの各基本色の色素が個別に発色されたものであってもよく、図4(a)に示すように、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30により同時に記録され、各基本色の色素が同一場所で発色されたものであってもよい。

【0086】

図4(a)に示すように、補正用画像2aは、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの各記録素子に対応する濃

度を特定するため、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの各々の記録素子の並び順を明確にして、当該各記録素子を個別的に特定可能なマーカ一段を有することが好ましい。

【0087】

上記マーカ一段のマーカ間隔は、上記使用目的から、細かい間隔、例えば、当該間隔が10画素以内が好ましく、5画素以内がより好ましく、1画素間隔が最も好ましい。ここで、1画素間隔とは1画素ごとのON、OFF、ON、OFF・・・の繰り返しを意味している。

【0088】

また、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの取り付け精度には多少の誤差が含まれることが懸念されるため、補正用画像2aは、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cごとにマーカ一段を有するのが好ましい。補正用画像2aは、特に図4(b)に示すように、各基本色の色素が同一場所で発色されたものである場合には、各基本色ごと、すなわち、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cごとにマーカ一段を有するのがより好ましい。

【0089】

図4(a)では、マーカ一段は1ヶ所のみ存在しているが、複数箇所に存在していてもよい。特に、複数箇所に記録されて構成されている場合には、記録されている場所の近傍にマーカ一段を存在させるのが好ましく、マーカは複数箇所に存在させるのが好ましく、また、記録されている場所の間に存在させるのが好ましい。

【0090】

補正用画像2aは、複数のマーカ一段が存在する場合、当該複数のマーカ一段は同じ記録素子により記録（すなわち、プリント。）されるようにするのが好ましい。

【0091】

補正用画像2aがロール状ではなくカット状（シート状）の印画紙2に記録さ

れる場合には、補正用画像 2 a は可能な限り印画紙 2 の中央部に記録されるのが好ましく、さらに、印画紙 2 の先頭方向側には未記録領域が形成されているのが好ましい。

【0092】

補正用画像 2 a として、赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b、青色プリントヘッド 30 c の各々により YMC の各基本色が個別に印画紙 2 に記録された場合には、Y 色素で構成される部分が最後に処理されるように現像処理機へ搬送するのが現像性の観点から好ましい。

【0093】

補正用画像 2 a は、印画紙 2 に対し、複数の異なった領域に、複数の画像データが別々に記録されるのが好ましく、低い濃度で記録される画像データから濃い濃度で記録される画像データへ順に記録されるのが計算処理の簡素化の観点から好ましく、より低い濃度で記録された部分がより早く処理されるように現像処理機へ搬送されることが現像性の観点から好ましい。

【0094】

補正用画像 2 a に対して濃度測定を行なう範囲、場所は可能な限り広範囲であり、多数の場所であるのが好ましい。また、記録されるライン数が 50 以上且つ 1000 以下の範囲にあるのが好ましく、50 以上且つ 200 以下がより好ましく、60 以上且つ 100 以下の範囲がさらに好ましい。また、記録されたライン数の 10% 以上且つ 90% 以下に対し光量補正係数や露光量に対する補正量を求めるための濃度測定が行われるのが好ましく、20% 以上且つ 80% 以下がより好ましい。

【0095】

補正用の画像の濃度範囲は、R (Red) では、0.3 から 1.5 が好ましく、0.4 から 1.0 がより好ましく、0.5 から 0.7 の範囲が最も好ましく、G (Green) では、0.2 から 1.5 が好ましく、0.3 から 0.8 がより好ましく、0.4 から 0.6 の範囲が最も好ましく、B (Blue) では、0.15 から 1.5 が好ましく、0.3 から 1.0 がより好ましく、0.4 から 0.6 の範囲が最も好ましい。

【0096】

次に動作を説明する。

図5に示すフローチャートを参照して、画像形成装置100による画像形成処理を説明する。

【0097】

プリントヘッド制御部40は、赤色、緑色、青色の各色ごとに8ビット画像情報が入力されると（ステップS1）、当該入力画像情報を、露光量情報を含む出力値変換LUTに基づいて12ビットの出力用画像情報に変換する（ステップS2）。

ここで、本実施の形態で用いる出力値変換LUTの一例を、図13に示す。この出力値変換LUTによれば、入力値と出力値との相関は非線形となっている。

【0098】

さらに、プリントヘッド制御部40は、補正処理部60から入力された赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの発光特性を補正するための光量補正係数に基づいてイネーブル信号を制御し、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの発光特性を調整する（ステップS3）。

【0099】

その後、プリントヘッド制御部40は、上記各色ごとの出力用画像情報を赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの各々に送信し（ステップS4）、印画紙2に記録する（ステップS5）。

【0100】

その後、出力用画像が記録された印画紙2には現像処理が施され（ステップS6）、現像が完成すると（ステップS7）、この画像形成処理を終了する（ステップS7）。

【0101】

次に、上記構成を有する画像形成装置100を用いて行った実験例1～9について説明する。なお、実験1～4では、図3に示す補正用画像2aが用いられ、実験5～9では、図4（a）、図4（b）に示す補正用画像2aが用いられるも

のとする。

【0102】

(実験例1)

まず、実験例1について説明する。実験例1では、以下の2つのケースについて、①所要時間、②グレイのグラディエーションを含む人物画像に対する目視評価の各々が比較された。

【0103】

ケース1；一つの補正用画像2aを出力し、当該補正用画像2aに基づいて濃度ムラ補正（すなわち、光量補正係数の算出。）及びセットアップ（すなわち、露光量情報の変更。）をともに行なう。この場合の補正用画像2aは、図3或いは図4のどちらに示すものであっても良が、本実施例では図3のものをを用いた。この場合、濃度ムラ補正及びセットアップは、図6に示すフローチャートに従って補正処理部60により実行される。

ケース2；濃度ムラ補正とセットアップとで、異なる補正用画像2aを出力して用いる。ここで、濃度ムラ補正は、図7（a）に示すフローチャートに従って補正処理部60により実行され、セットアップは、図7（b）に示すフローチャートに従って補正処理部60により実行される。

【0104】

ここで、図6、図7（a）及び図7（b）の各フローチャートに示す処理について説明する。当該各処理は、赤色プリントヘッド30a、緑色プリントヘッド30b、青色プリントヘッド30cの各々に対して補正処理部60により実行される。

【0105】

まず、図6のフローチャートに示す処理について説明する。

補正処理部60は、例えば、図3又は図4に示すような補正用画像2aを出力する（ステップS11）。

【0106】

その後、補正処理部60は、ステップS11の処理で出力された補正用画像2aが画像読取装置70によりスキャンされ、当該スキャンされて得られた画像情

報が入力されると（ステップS12）、当該入力された画像情報から補正用画像2aのマーカ一段に係る画像情報に基づいて個々の記録素子の補正用画像2a上の位置を特定する（ステップS13）。

【0107】

その後、補正処理部60は、各記録素子に対応する濃度を取得し（ステップS14）、当該各濃度の濃度平均値Dを算出する（ステップS15）。

【0108】

その後、補正処理部60は、光量補正係数の算出と露光量の変更とを平行して行う（ステップS16）。

【0109】

まず、光量補正係数の算出について説明する。

補正処理部60は、上記濃度平均値Dと各記録素子に対応する濃度とを比較し（ステップS17）、各記録素子に対する光量補正係数を算出する（ステップS18）。

【0110】

次に、露光量の更新について説明する。

補正処理部60は、図8に示すような感光材料の特性曲線の傾き（ γ ）の直線に基づいて、濃度平均値Dに対応する $\log(S)$ を算出し（ステップS19）、さらに、予め用意されている目標濃度D0に対応する $\log(S0)$ から、露光量の変化量 ΔE を、数式； $\Delta E = \log(S) - \log(S0)$ に従って算出する（ステップS20）。

【0111】

ここで、図8に示すグラフの横軸「 $\log(\text{出力値})$ 」は、出力値変換LUTにより変換された出力用画像情報の出力値に対し \log をとったものであり、縦軸「濃度」は、出力画像の濃度情報である。この場合の出力変換LUTは、入力値と出力値との相関が非線形のものが用いられている。

【0112】

また、図8に示すような感光材料の特性曲線の傾き（ γ ）は感光材料の種類によって予め既知となっている。

【0113】

その後、補正処理部60は、現在設定されている露光量Eに上記 ΔE の補正を加えて、露光量情報を更新（すなわち、 $E + \Delta E \rightarrow E$ 。）する（ステップS21）。

【0114】

補正処理部60は、光量補正係数の算出及び露光量の更新が完了した旨を確認して（ステップS22）、当該処理を終了する。

【0115】

次に、図7（a）のフローチャートに示す処理について説明する。当該処理は光量補正係数の算出のみを行う。

【0116】

補正処理部60は、例えば、図3又は図4に示すような補正用画像2aを出力する（ステップS31）。

【0117】

その後、補正処理部60は、ステップS31の処理で出力された補正用画像2aが画像読取装置70によりスキャンされ、当該スキャンされて得られた画像情報が入力されると（ステップS32）、当該入力された画像情報から補正用画像2aのマーカー段に係る画像情報に基づいて個々の記録素子の補正用画像2a上の位置を特定する（ステップS33）。

【0118】

その後、補正処理部60は、各記録素子に対応する濃度を取得し（ステップS34）、当該各濃度の濃度平均値Dを算出する（ステップS35）。

【0119】

その後、補正処理部60は、上記濃度平均値Dと各記録素子に対応する濃度とを比較し（ステップS36）、各記録素子に対する光量補正係数を算出する（ステップS37）。これにより本フローチャートに示す処理が終了される。

【0120】

次に、図7（b）のフローチャートに示す処理について説明する。当該処理は露光量の更新のみ行う。

【0121】

補正処理部60は、例えば、各プリントヘッドに対応する出力用画像情報の出力値S0で記録されたビットマップ用のグレイ色のベタ画像を出力する（ステップS41）。

【0122】

その後、補正処理部60は、ステップS31の処理で出力されたグレイ色のベタ画像が画像読取装置70によりスキャンされ、当該スキャンされて得られた画像情報が入力されると、当該入力された画像情報から補正用画像2aのマーカ一段に係る画像情報に基づいて個々の記録素子の補正用画像2a上の位置を特定する。

【0123】

その後、補正処理部60は、各記録素子に対応する濃度を取得して当該各濃度の濃度平均値Dを算出する（ステップS42）。

【0124】

補正処理部60は、図13に示すような感光材料の特性曲線の傾き（ γ ）の直線に基づいて、濃度平均値Dに対応する $\log(S)$ を算出し（ステップS43）、さらに、予め用意されている目標濃度D0と対応する $\log(S0)$ から、露光量の変化量 ΔE を、数式； $\Delta E = \log(S) - \log(S0)$ に従って算出する（ステップS44）。

【0125】

その後、補正処理部60は、現在設定されている露光量Eに上記 ΔE の補正を加えて、露光量情報を更新（すなわち、 $E + \Delta E \rightarrow E$ 。）する（ステップS45）。これにより本フローチャートに示す処理が終了される。

【0126】

実験例1の実験結果によれば、ケース1の場合はケース2の場合に対して所要時間が略75%だけ低減化された。また、ケース1の場合の出力画像は極めて良好であった。

【0127】

さらに、統計量を用いて露光量情報を求めれば、所要時間が上記ケース1の結

果に対してさらに略 70% だけ低減化される。

【0128】

(実験例 2)

次に実験例 2 について説明する。実験例 2 では、以下の 2 つのケースについて行われた。

【0129】

ケース 1 ; 実験例 1 のケース 1 の処理を順次繰り返し行い、最終的に得られた光量補正係数を評価する。この場合、光量補正係数と露光量とは互いに独立な補正量として算出される。

ケース 2 ; 図 9 に示すフローチャートに従った処理を繰り返し行い、最終的に得られた光量補正係数を評価する。この場合、露光量情報を変化させず光量補正係数のみを算出する。この場合、得られる光量補正係数は露光量に依存したものとなっている。

【0130】

ここでの光量補正係数は、0 ~ 4095 の範囲の数値で構成されるものを用いた。この実験例 2 で用いた画像は、露光量情報を適宜調整して濃度が比較的薄い図 3 に示す補正用画像 2 a を用いて補正を行った。

【0131】

ここで、図 9 のフローチャートに示す処理について説明する。当該処理は、赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b、青色プリントヘッド 30 c の各々に対して補正処理部 60 により実行される。

【0132】

まず、補正処理部 60 は、例えば、図 3 又は図 4 に示すような補正用画像 2 a を出力する (ステップ S 51)。

【0133】

その後、補正処理部 60 は、ステップ S 51 の処理で出力された補正用画像 2 a が画像読取装置 70 によりスキャンされ、当該スキャンされて得られた画像情報が入力されると (ステップ S 52)、当該入力された画像情報から補正用画像 2 a のマーカー段に係る画像情報に基づいて個々の記録素子 (以下、例えば、i

番目の記録素子を記録素子 (i) という。) の補正用画像 2 a 上の位置を特定する (ステップ S 5 3)。

【0134】

その後、補正処理部 60 は、各記録素子 (i) に対応する濃度を取得し (ステップ S 5 4)、当該各濃度の濃度平均値 D を算出する (ステップ S 5 5)。

【0135】

その後、補正処理部 60 は、各記録素子 (i) に対応する光量補正係数 C (i) の算出と露光量に係る処理とを平行して行う (ステップ S 5 6)。

【0136】

まず、露光量に係る処理について説明する。

補正処理部 60 は、図 13 に示すような感光材料の特性曲線の傾き (γ) の直線に基づいて、濃度平均値 D に対応する $\log(S)$ を算出し (ステップ S 5 7)、さらに、予め用意された目標濃度 D0 に対応する $\log(S0)$ から、露光量に係る量 $S0/S$ を算出する (ステップ S 5 8)。

【0137】

次に、光量補正係数 C (i) の算出について説明する。

補正処理部 60 は、上記濃度平均値 D と各記録素子に対応する濃度とを比較し (ステップ S 5 9)、各記録素子 (i) に対する記録特性の補正量を算出する (ステップ S 6 0)。

【0138】

補正処理部 60 は、現在設定されている各記録素子 (i) に対応する光量補正係数 C (i) に対し、上記各記録素子 (i) に対する記録特性の補正量と、各記録素子 (i) に共通した量である上記 $S0/S$ とを乗じて、新規な光量補正係数 C (i) を算出する (ステップ S 6 1)。これにより、本フローチャートに示す処理が終了される。

【0139】

実験例 2 の実験結果によれば、ケース 1 の場合に最終的に得られた光量補正係数の平均値は略 2050 であり、ケース 2 の場合に最終的に得られた光量補正係数の平均値は略 4000 であった。したがって、光量補正係数が極端な大または

小となった場合、ケース 2 では画素ムラ補正が不十分となり、光量補正係数と露光量情報とは互いに独立の機能を有することが好ましい。

【0140】

(実験例 3)

次に、実験例 3 について説明する。実験例 3 は、図 6 のフローチャートのステップ S 11 の処理で出力される補正用画像 2 a の濃度が、①薄い（図 17 の図中符号 B に示す非直線部。）、②中間（図 17 の図中符号 A に示す直線部。）、③濃い（図 17 の図中符号 C に示す非直線部）の 3 つの場合について実験例 1 のケース 1 と同様に行われた。

【0141】

実験例 3 の実験結果によれば、②以外の場合では濃度ムラ補正とセットアップの精度がやや低下した。

【0142】

(実験例 4)

次に、実験例 4 について説明する。実験例 4 では、補正用画像 2 a に対し 2 つの領域に記録された画像に基づいて濃度ムラ補正及びセットアップをともに行なう。この場合、濃度ムラ補正及びセットアップは、図 10 に示すフローチャートに従って補正処理部 60 により実行される。

【0143】

ここで、図 10 のフローチャートに示す処理について説明する。当該処理は、赤色プリントヘッド 30 a、緑色プリントヘッド 30 b、青色プリントヘッド 30 c の各々に対して補正処理部 60 により実行される。

【0144】

まず、補正処理部 60 は、例えば、図 4 (a) に示す補正用画像 2 a を出力する（ステップ S 71）。

【0145】

その後、補正処理部 60 は、ステップ S 71 の処理で出力された補正用画像 2 a が画像読取装置 70 によりスキャンされ、当該スキャンされて得られた画像情報が入力されると（ステップ S 72）、当該入力された画像情報から補正用画像

2 a のマーカー段に係る画像情報に基づいて個々の記録素子の補正用画像 2 a 上の位置を特定する (ステップ S 7 3)。この場合の補正用画像 2 a は、図 4 (a) に示すように 2 つの濃度段を有する。

【0146】

その後、補正処理部 6 0 は、各濃度段及び各記録素子に対応する濃度を取得し、各記録素子ごとに各濃度段の濃度平均値を算出して各記録素子の濃度とし (ステップ S 7 4)、当該算出された濃度段ごとの濃度平均値をさらに平均した濃度平均値 D を算出する (ステップ S 7 5)。

【0147】

その後、補正処理部 6 0 は、光量補正係数の算出と露光量の変更とを平行して行う (ステップ S 7 6)。

【0148】

まず、光量補正係数の算出について説明する。

補正処理部 6 0 は、上記濃度平均値 D と各記録素子に対応する濃度とを比較し (ステップ S 7 7)、各記録素子に対する光量補正係数を算出する (ステップ S 7 8)。

【0149】

次に、露光量の更新について説明する。

補正処理部 6 0 は、図 1 3 に示すような感光材料の特性曲線の傾き (γ) の直線に基づいて、濃度平均値 D に対応する $\log(S)$ を算出し (ステップ S 7 9)、さらに、予め用意されている目標濃度 D_0 に対応する $\log(S_0)$ から、露光量の変化量 ΔE を、数式; $\Delta E = \log(S) - \log(S_0)$ に従って算出する (ステップ S 8 0)。

【0150】

その後、補正処理部 6 0 は、現在設定されている露光量 E に上記 ΔE の補正を加えて、露光量情報を更新 (すなわち、 $E + \Delta E \rightarrow E$ 。) する (ステップ S 8 1)。

【0151】

補正処理部 6 0 は、光量補正係数の算出及び露光量の更新が完了した旨を確認

して（ステップ S 8 2）、当該処理を終了する。

【0 1 5 2】

実験例 4 の実験結果によれば、濃度ムラ補正とセットアップの精度が向上した。

【0 1 5 3】

（実験例 5）

次に、実験例 5 を説明する。実験例 5 では、補正用画像 4 a の複数の領域に記録された画像に基づいて、それぞれの濃度が①略同じ場合、②異なる場合、③本発明ではない別々の方式を用いた場合、の各 3 つの場合に対して共に同じ劣悪な濃度ムラ及びカラーバランスの状態から濃度ムラ補正及びセットアップを行なっていき、濃度ムラ補正及びセットアップが完了するまでの回数が、出力した画像枚数で比較された。

この場合、濃度ムラ補正及びセットアップは、図 1 1 のフローチャートに従って補正処理部 6 0 により実行される。

【0 1 5 4】

ここで、図 1 1 のフローチャートに示す処理について説明する。当該処理は、赤色プリントヘッド 3 0 a、緑色プリントヘッド 3 0 b、青色プリントヘッド 3 0 c の各々に対して補正処理部 6 0 により実行される。

【0 1 5 5】

まず、プリントヘッド制御部 4 0 は、赤色、緑色、青色の各色ごとに 8 ビット画像情報が入力されると、当該入力画像情報を、露光量情報を含む出力値変換 L U T に基づいて 1 2 ビットの出力用画像情報に変換する（図 5 のステップ S 1、S 2 を参照。）。ここで、当該出力値変換 L U T は、図 1 3 に示すように、入力値と出力値との相関が非線形になっているものである。

【0 1 5 6】

次に、補正処理部 6 0 は、上記した 1 2 ビットの出力用画像情報に基づいて、図 1 2 に示す 4 つの濃度段が記録された補正用画像 2 a を出力する（ステップ S 9 1）。この 4 つの濃度段における濃度は互いに異なるものとする。

【0 1 5 7】

その後、補正処理部 60 は、ステップ S 91 の処理で出力された補正用画像 2 a が画像読取装置 70 によりスキャンされ、当該スキャンされて得られた画像情報が入力されると（ステップ S 92）、当該入力された画像情報から補正用画像 2 a のマーカー段に係る画像情報に基づいて個々の記録素子（i）の補正用画像 2 a 上の位置を特定する（ステップ S 93、S 94）。

【0158】

その後、補正処理部 60 は、各記録素子（i）に対応する濃度を取得し（ステップ S 95）、補正用画像 2 a の各濃度段（図 12 参照。）における濃度の平均値（ave-1～ave-4）と全濃度の平均値（ave-all）とを算出する（ステップ S 96）。

【0159】

ここで、例えば、ave-1 は、補正用画像 2 a の濃度段の一段目（図 12 参照。）における各記録素子（i）に対応する濃度を平均したものである。ave-2～ave-4 についても同様である。

【0160】

その後、補正処理部 60 は、光量補正係数の算出と露光量の変更とを平行して行う（ステップ S 97）。

【0161】

まず、光量補正係数の算出について説明する。

補正処理部 60 は、各記録素子（i）に対し、4 つの濃度段における濃度の平均値 ave-pix（i）を算出し、ave-all と ave-pix（i）とに基づいて各記録素子（i）の光量補正係数を算出する（ステップ S 98、S 99）。

【0162】

次に、露光量の更新について説明する。

補正処理部 60 は、図 14 に示すように、ave-1～ave-4 のなかから目標濃度 D0 を挟むと共に D0 に最も近い値の 2 つの濃度平均値を特定する。例えば、図 14 に示す例では、補正処理部 60 は、D0 を挟むと共に D0 に最も近い 2 つの濃度平均値として、ave-2、ave-3 が特定されている。

ここで、図14に示すグラフの横軸「 $\log(\text{出力値})$ 」は、図13に示す出力値変換LUTにより変換された出力用画像情報の出力値に対し \log をとったものであり、縦軸「濃度」は、出力画像の濃度情報である。

【0163】

補正処理部60は、当該ave-2、ave-3を補間することにより目標濃度D0が実現される $\log(S)$ を回帰線から見積もる（ステップS100）。ここで、図14に示すS-1～S-4及びSは、当該回帰線に対し、ave-1～ave-4及びD0の各濃度が実現されるような画像情報の出力値である。

【0164】

ステップS100の後、補正処理部60は、現在予め設定されている画像情報の出力値S0の対数 $\log(S0)$ と上記 $\log(S)$ とに基づいて、露光量の変化量 ΔE を、数式； $\Delta E = \log(S) - \log(S0)$ に従って算出する（ステップS101）。

【0165】

その後、補正処理部60は、現在設定されている露光量Eに上記 ΔE の補正を加えて、露光量情報を更新（すなわち、 $E + \Delta E \rightarrow E$ 。）する（ステップS102）。

【0166】

補正処理部60は、光量補正係数の算出及び露光量の更新が完了した旨を確認して（ステップS103）、当該処理を終了する。

【0167】

なお、図11のフローチャートに対する上記説明においてはLUTは図13に示すように非線形である。また、この場合、図14に示すように「 $\log(S)$ －濃度情報」の特性も非線形であるとした。しかし、これに限るものではなく、特別な例として、図15に示すようにLUTが線形であり、さらに、「 $\log(S)$ －濃度情報」の特性が直線となっているような場合であっても良い。

【0168】

このような場合、補正処理部60は、ステップS100において、図15に示すようにave-1～ave-4を補間することにより、目標濃度D0が実現さ

れる $\log(S)$ を回帰線から見積もる（ステップ S 1 0 0）。ステップ S 1 0 1 以降の処理は、上記したものと同一である。

【0 1 6 9】

なお、濃度段を 4 段としたが、これに限らず、何段であっても良い。

【0 1 7 0】

実験例 5 の実験結果によれば、①の場合が 4 枚で、②の場合が 2 枚で、③の場合が 1 2 枚であった。すなわち、異なる濃度の 2 つの画像を用いれば、濃度ムラ補正及びセットアップに要する時間が短縮化される。

【0 1 7 1】

（実験例 6）

次に、実験例 6 について説明する。実験例 6 は、ゴムなどの黒色の押圧部材により補正用画像 2 a が記録された印画紙 2 が画像読取装置 7 0 の図示しない読取部に押さえるようにしてセットされて行われた。これにより、エッジ部の補正が良好となり、ペーパーの浮き、曲がりが増加する。このため、低周波成分のムラが低減される。

【0 1 7 2】

（実験例 7）

次に、実験例 7 について説明する。実験例 7 では、以下に示す評価基準に基づいて濃度ムラを評価した。その結果を図 1 8 に示す。図 1 8 に示すように、補正用画像 2 a を記録する印画紙 2 の幅を 1 0 ～ 1 0 0 0 にすることで、濃度ムラの低減化が可能となった。特に、印画紙 2 の幅を 1 0 % 以上広くすることにより、補正用画像 2 a を縮小化できるので、計算時間の短縮、ロスペーパーの低減などの観点から好ましい。

【0 1 7 3】

以下、図 1 8 に示す濃度ムラ評価の評価基準について説明する。「◎」は、濃度ムラは全くなく、極めて良好な画質であることを示し、「○」は、濃度ムラが部分的にわずかに確認されるものの、非常に良好な画質であることを示し、「△」は、濃度ムラがわずかに確認されるものの、良好な画質であることを示し、「×」は、濃度ムラが確認され、好ましくない画質であることを示している。

【0174】**(実験例 8)**

次に、実験例 8 について説明する。実験例 8 では、補正用画像 2 a が記録された印画紙 2 の感光材料をハロゲン化銀感光材料として用いた。これにより、本発明の効果がより一層発揮された。

【0175】**(実験例 9)**

次に、実験例 9 について説明する。実験例 9 では、補正用画像 2 a が記録された印画紙 2 の感光材料として反射支持体を有するものを用いた。これにより、本発明の効果がより一層発揮された。

【0176】

以上説明したように、本実施の形態における画像形成装置 100 によれば、濃度ムラ補正とセットアップの 2 工程が並行して行える。

【0177】

したがって、濃度ムラ補正及びセットアップという本格稼働の事前準備が短時間且つ正確に実行可能な画像形成装置及び画像形成方法が容易に実現できる。

【0178】

なお上記した本実施の形態における記述は、本発明に係る画像形成装置及び画像形成方法の具体例を示すものであり、これに限定されるものではない。本実施の形態の画像形成装置 100 の細部構成、詳細動作は、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能である。

【0179】**【発明の効果】**

本発明によれば、露光情報に基づく補正と光量補正係数に基づく補正とが並行して行えるため、当該補正処理などの本格稼働の事前準備が短時間且つ正確に実行可能な画像形成装置及び画像形成方法が実現できる。

【図面の簡単な説明】**【図 1】**

本発明を適用した画像形成装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】

本発明を適用した画像形成装置の構成をより詳細に示すブロック図である。

【図 3】

本発明を適用した画像形成装置により用いられる補正用画像の一例である。

【図 4】

(a) 本発明を適用した画像形成装置により用いられる補正用画像の一例であり、(b) は、同図 (a) に示すマーカー段を拡大して示す図である。

【図 5】

本発明を適用した画像形成装置による画像形成処理を説明するフローチャートである。

【図 6】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で実行される処理を説明するフローチャートである。

【図 7】

(a)、(b) は、本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で実行される処理を説明するフローチャートである。

【図 8】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で用いられる、画像情報の出力値と濃度との相関を表す図である。

【図 9】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で実行される処理を説明するフローチャートである。

【図 10】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で実行される処理を説明するフローチャートである。

【図 11】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で実行される処理を説明するフローチャートである。

【図 1 2】

図 1 1 に示すフローチャート进行处理する際に用いられる補正用画像の一例である。

【図 1 3】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で用いられる L U T の一例である。

【図 1 4】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で用いられる、画像情報の出力値と濃度との相関を表す図である。

【図 1 5】

本発明を適用した画像形成装置に対する実験例で用いられる、画像情報の出力値と濃度との相関を表す図である。

【図 1 6】

アレイ状に記録素子が配列されたプリントヘッドを模式的に示す図である。

【図 1 7】

感光材料の特性曲線の一例を示す図である。

【図 1 8】

本発明を適用した画像形成装置により行われた濃度ムラ評価を示す図である。

【符号の説明】

- 1 支持ドラム
- 2 印画紙
- 2 a 補正用画像
- 3 0 a 赤色プリントヘッド
- 3 0 b 緑色プリントヘッド
- 3 0 c 青色プリントヘッド
- 3 1 シフトレジスタ
- 3 2 ラッチ回路
- 3 3 ドライバ回路
- 3 4 記録素子アレイ

3 5 セルフォックレンズアレイ

4 0 プリントヘッド制御部

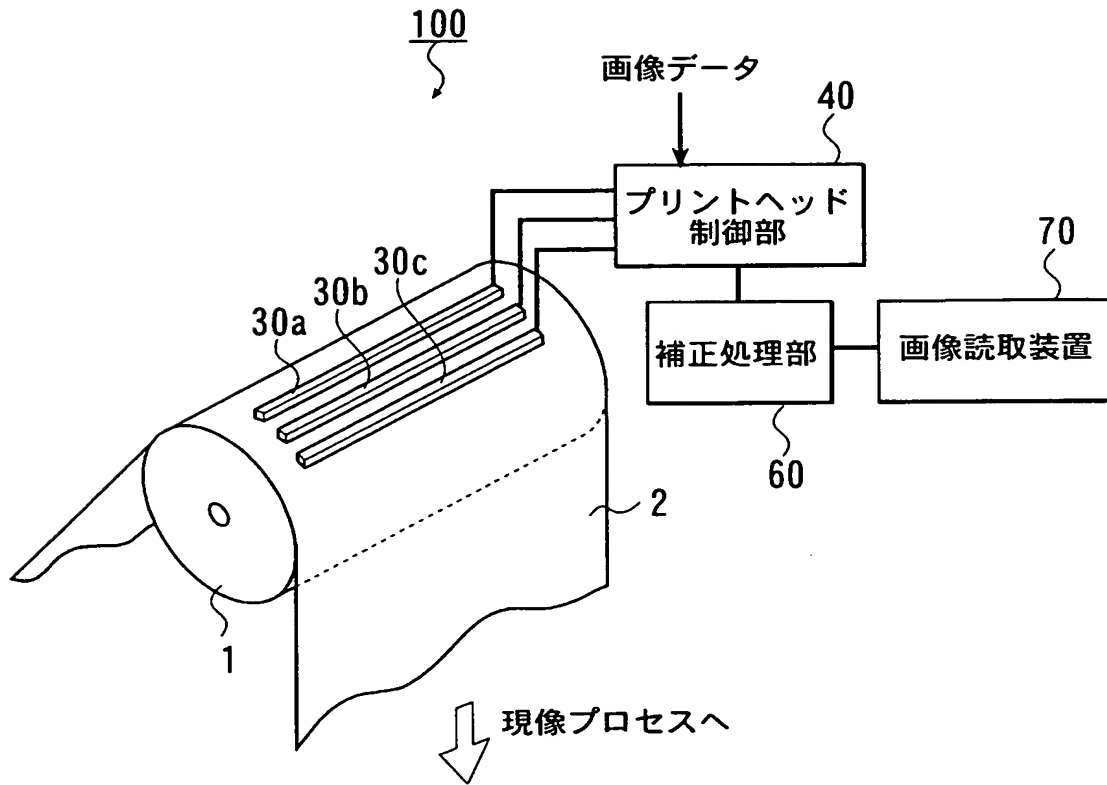
6 0 補正処理部

7 0 画像読取装置

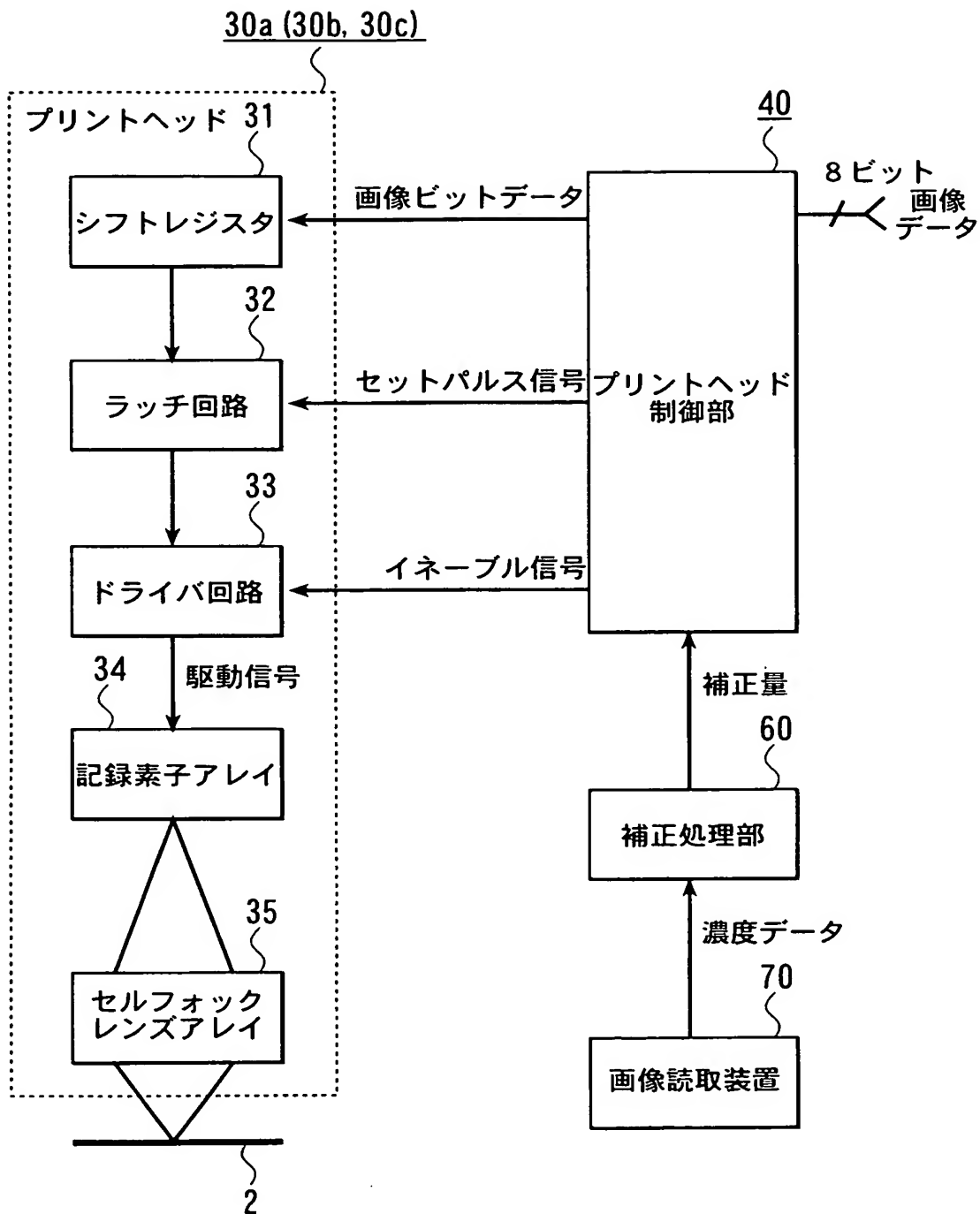
1 0 0 画像形成装置

【書類名】 図面

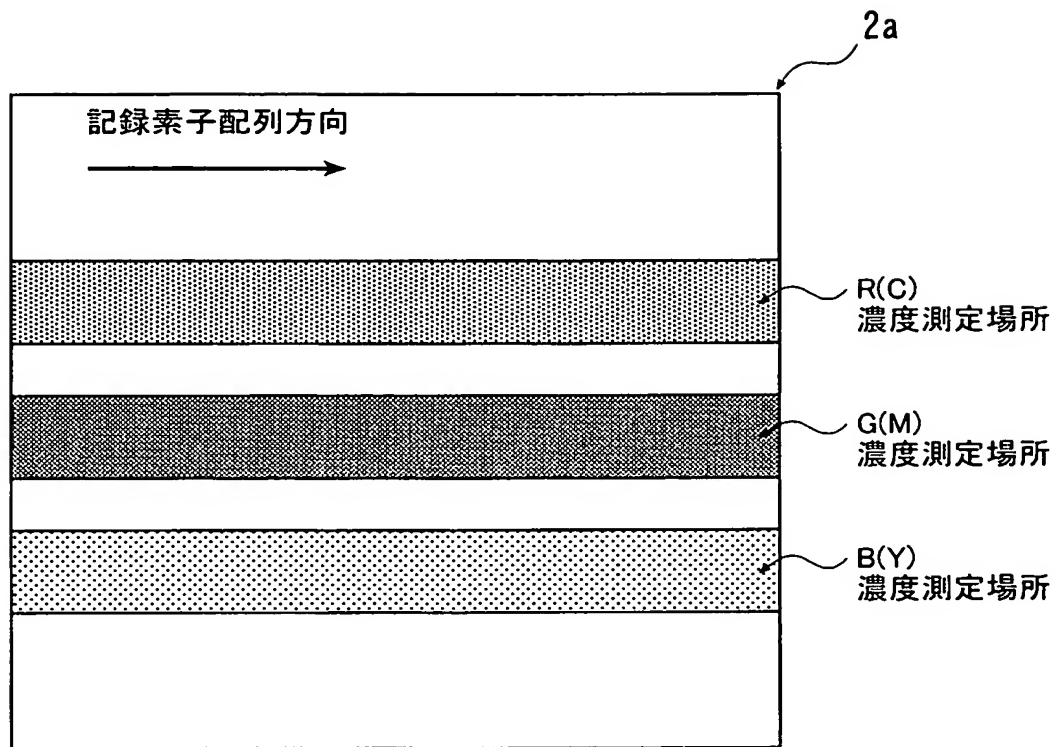
【図 1】



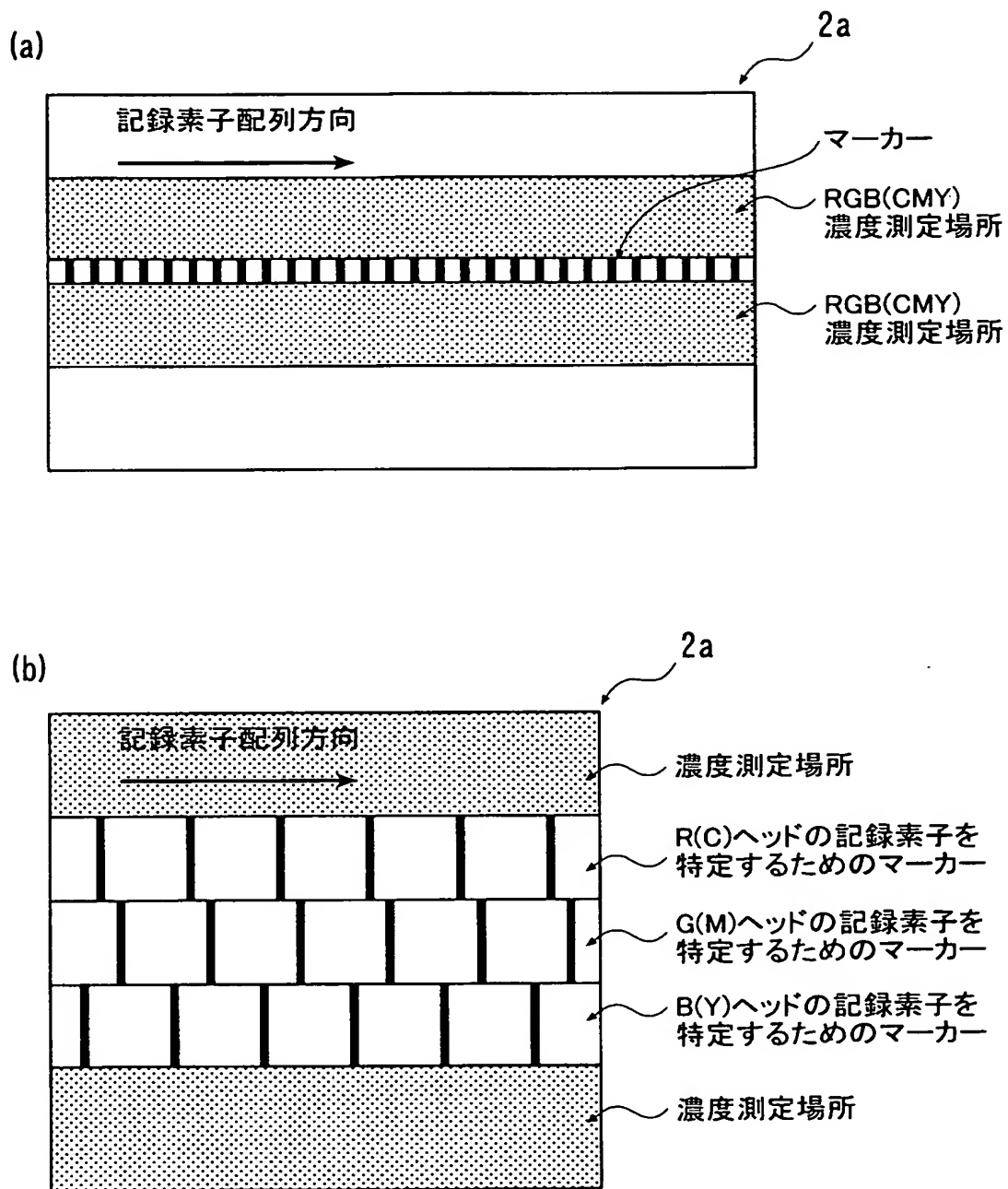
【図 2】



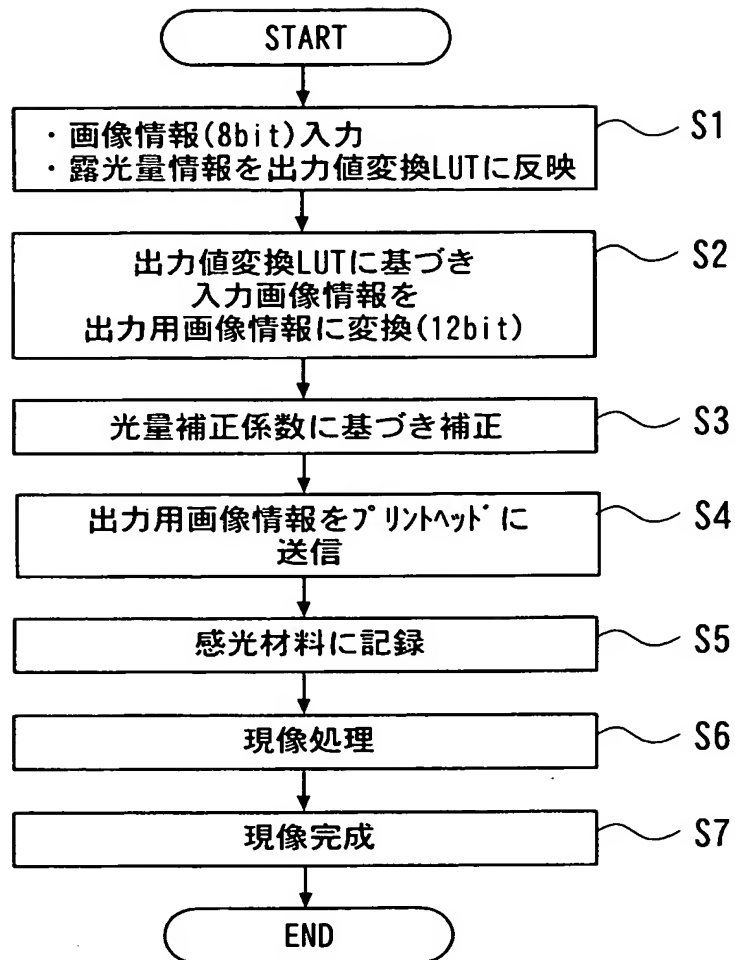
【図 3】



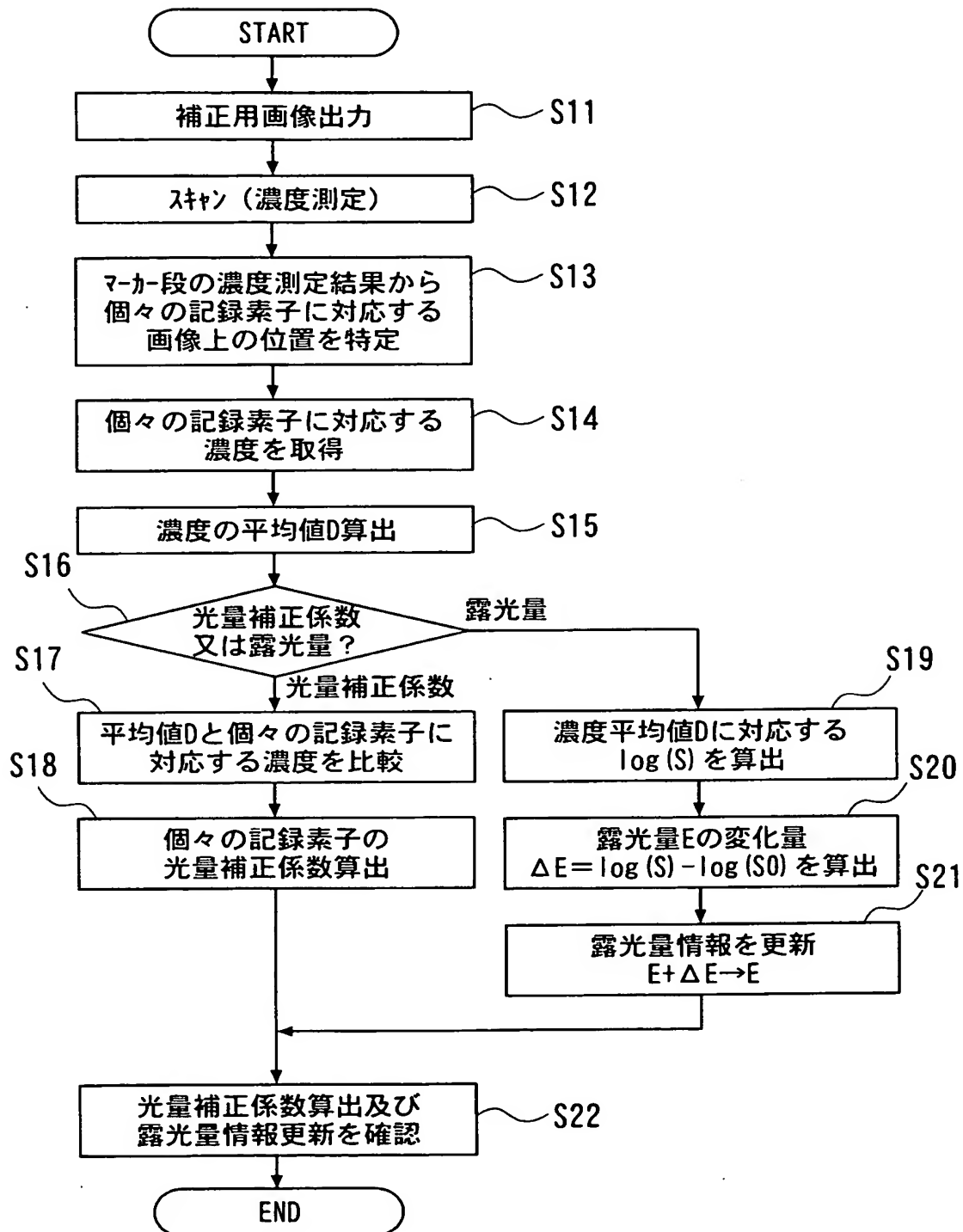
【図 4】



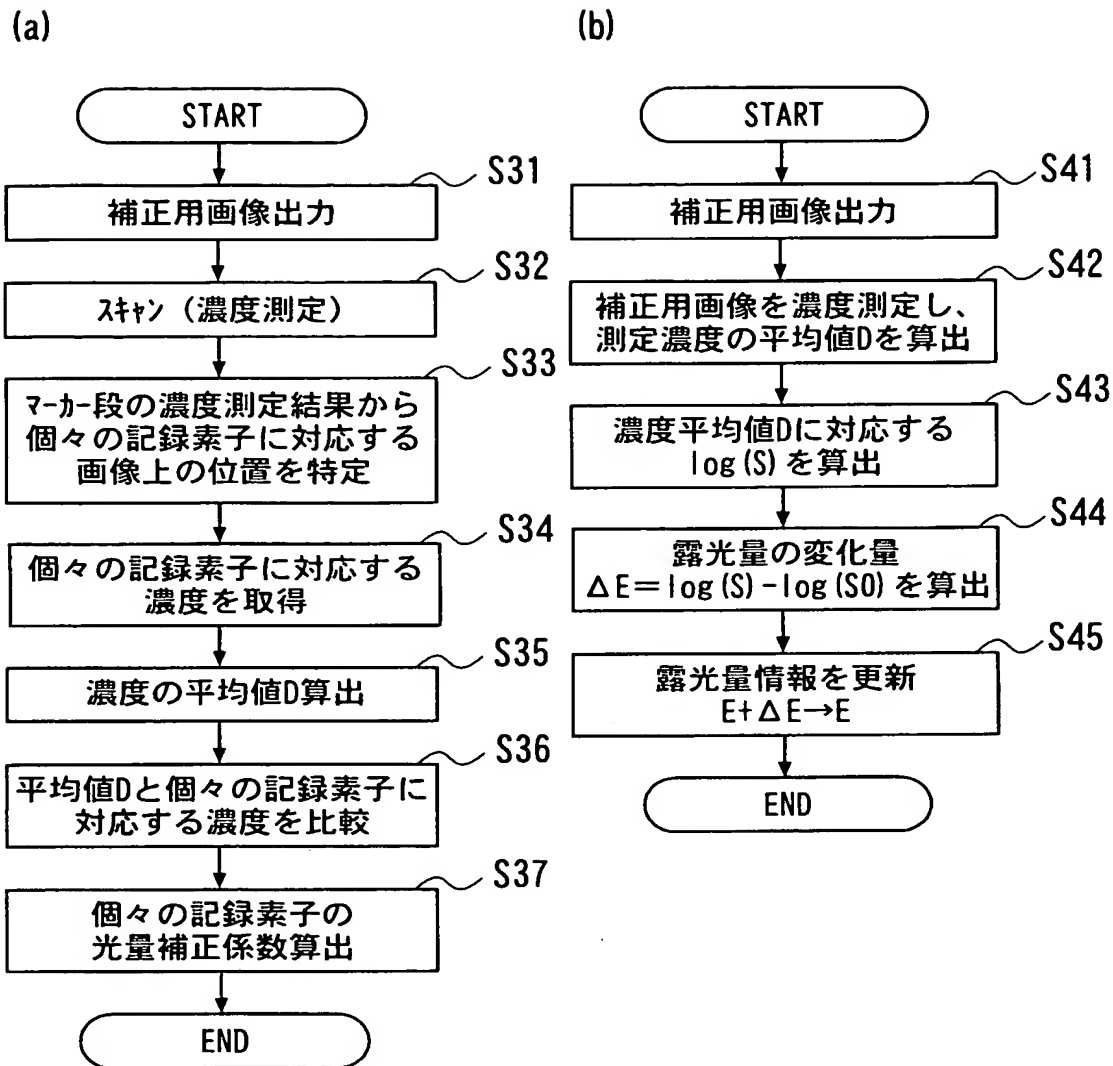
【図 5】



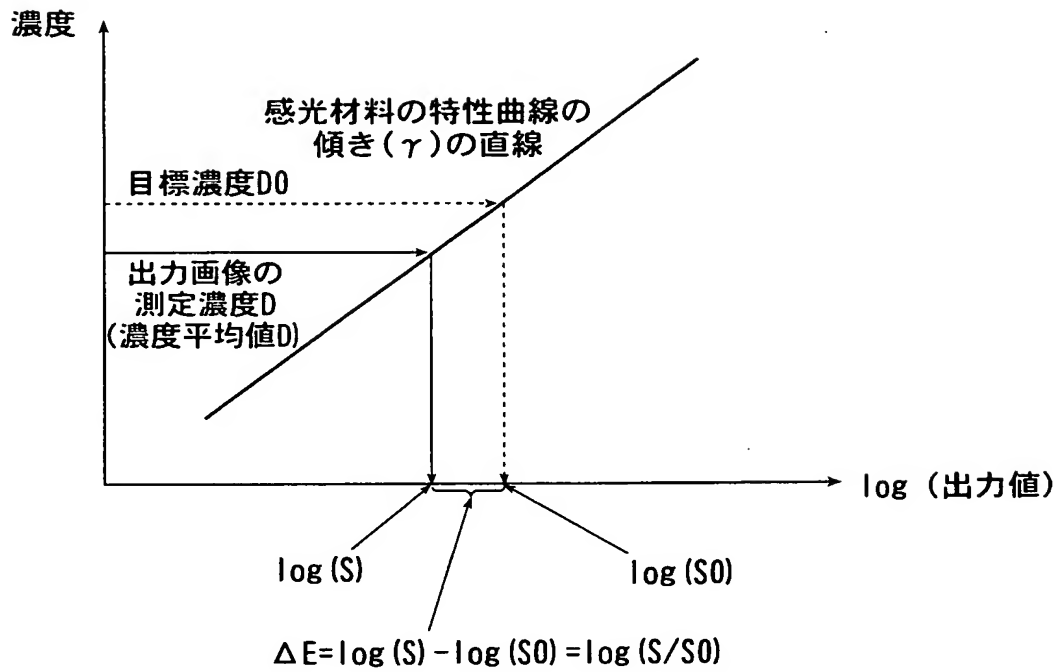
【図 6】



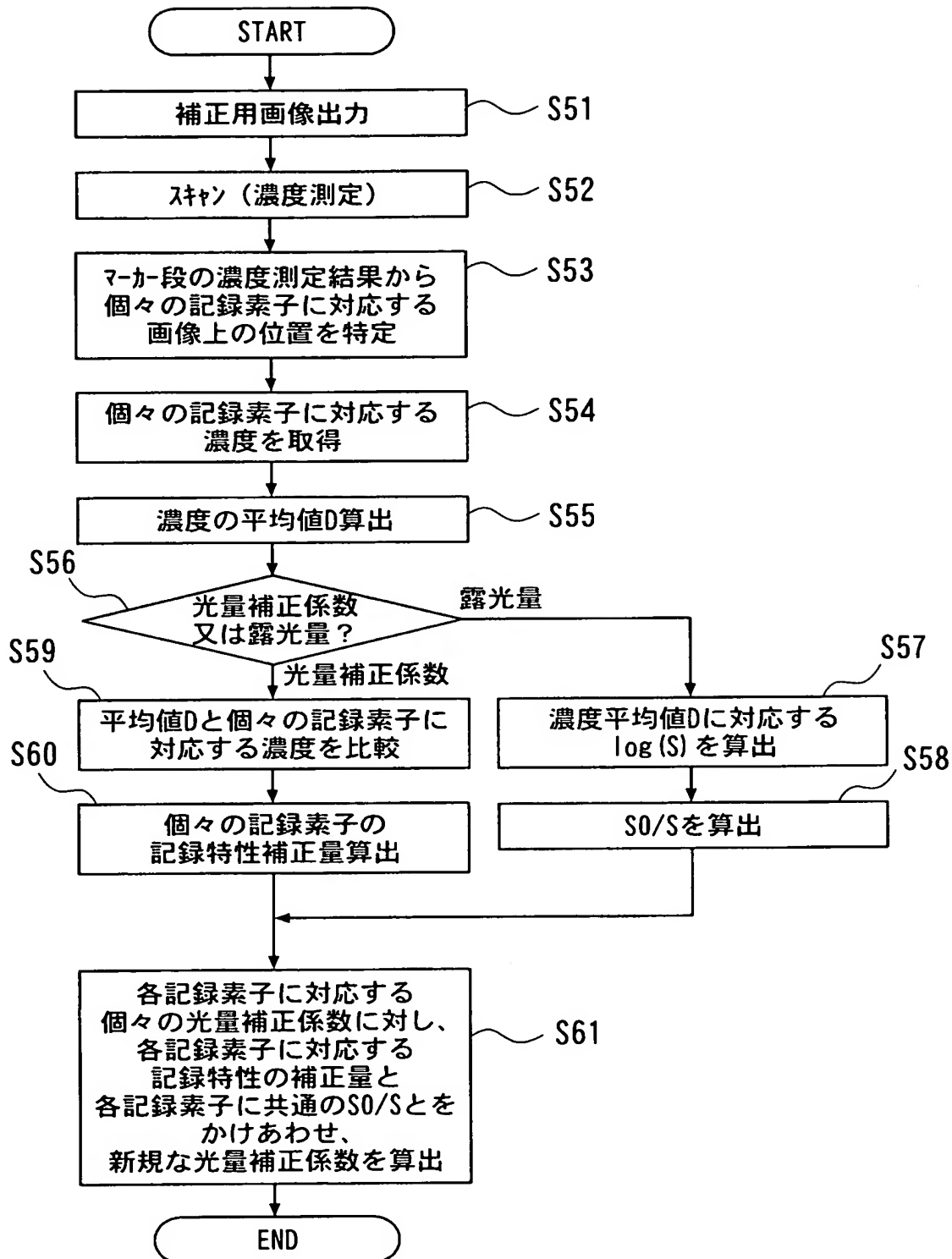
【図 7】



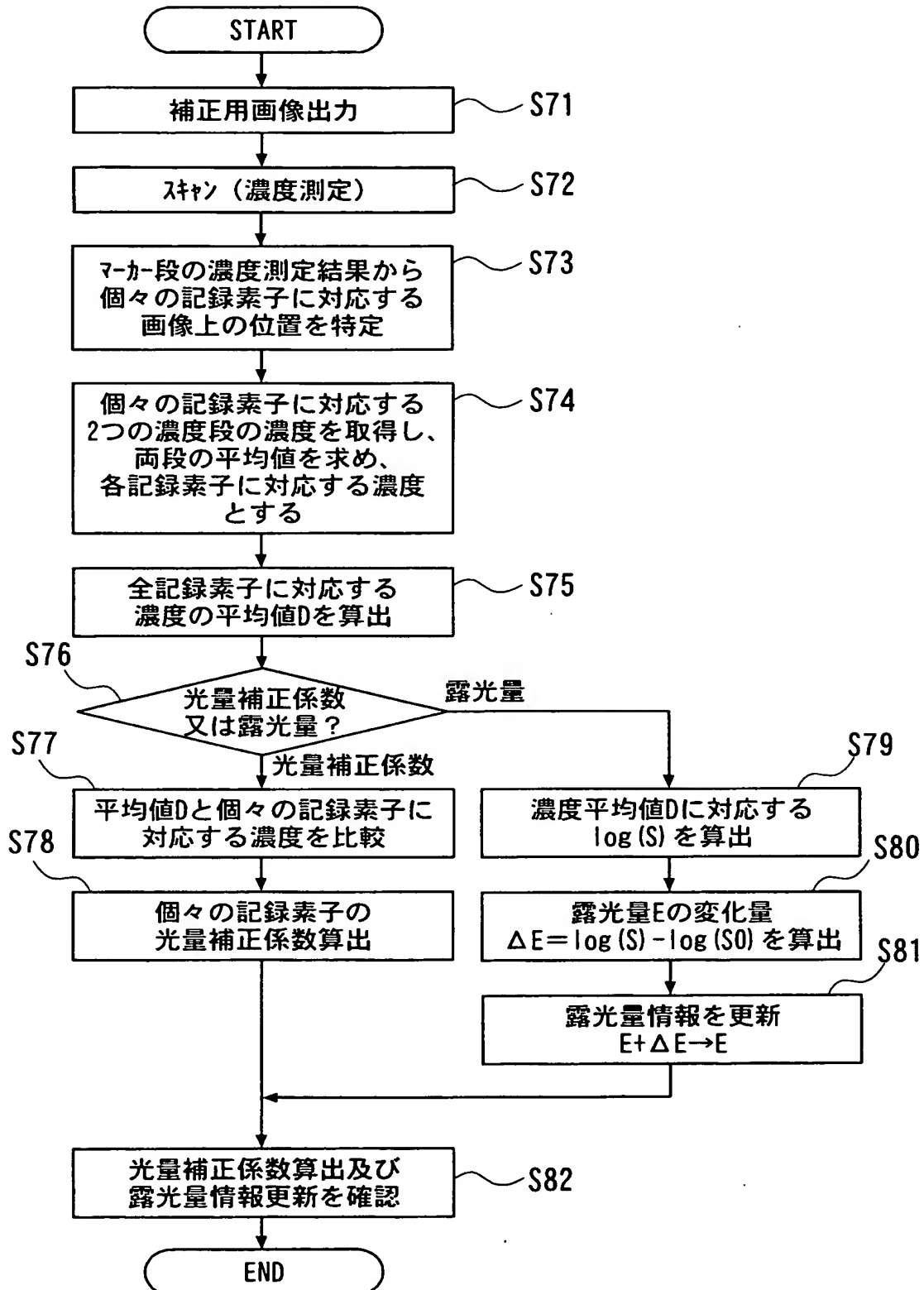
【図 8】



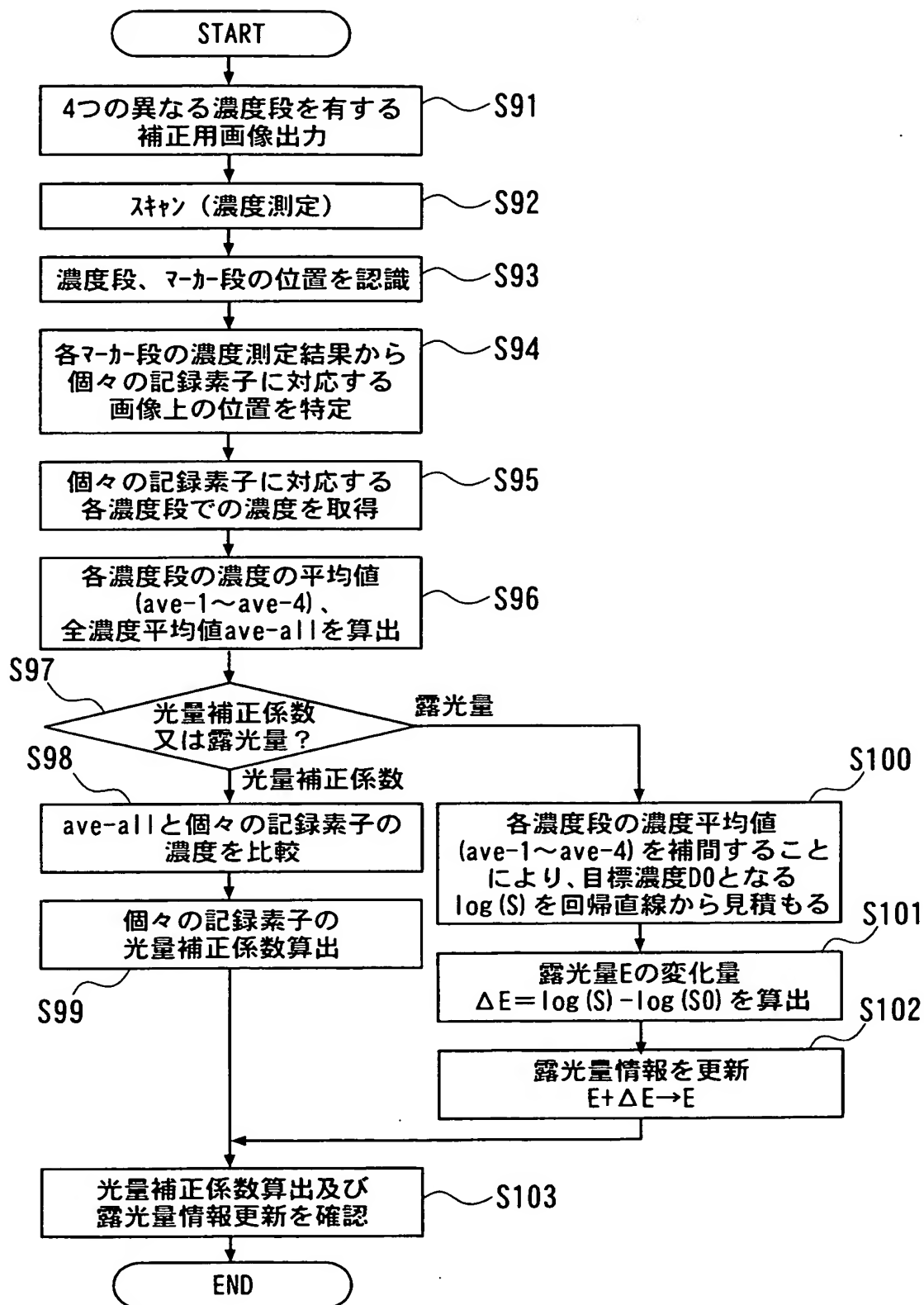
【図 9】



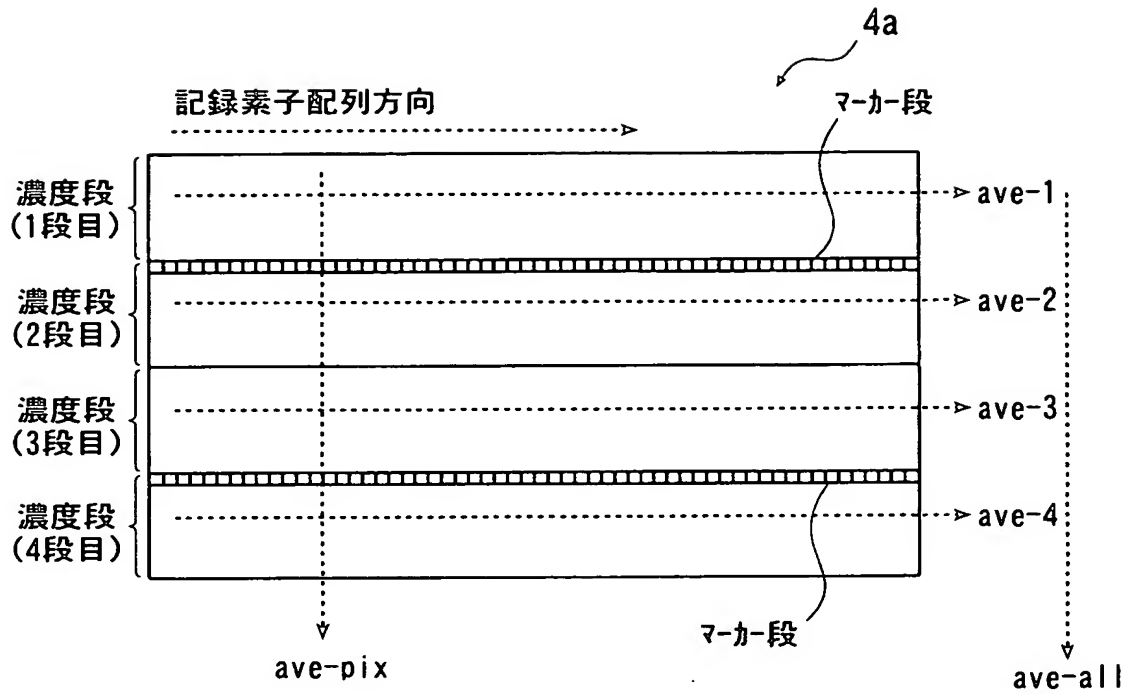
【図10】



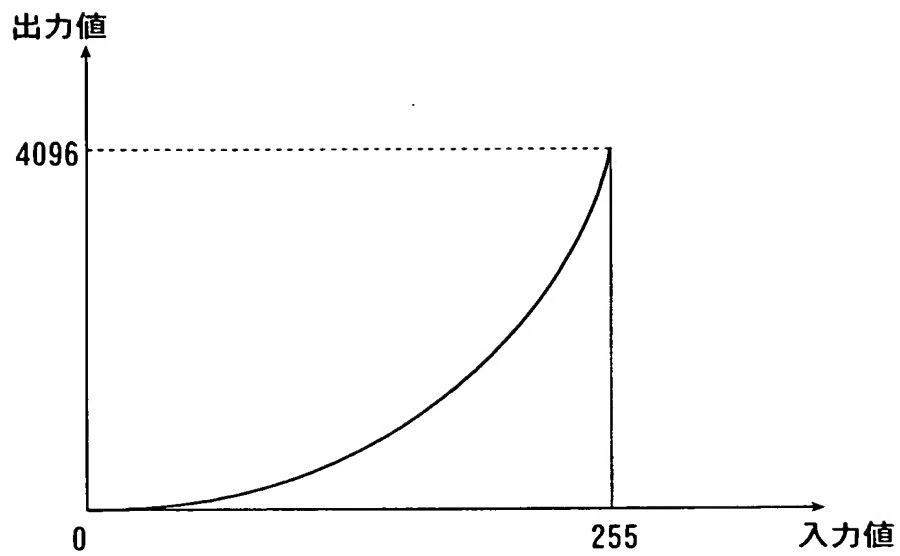
【図 11】



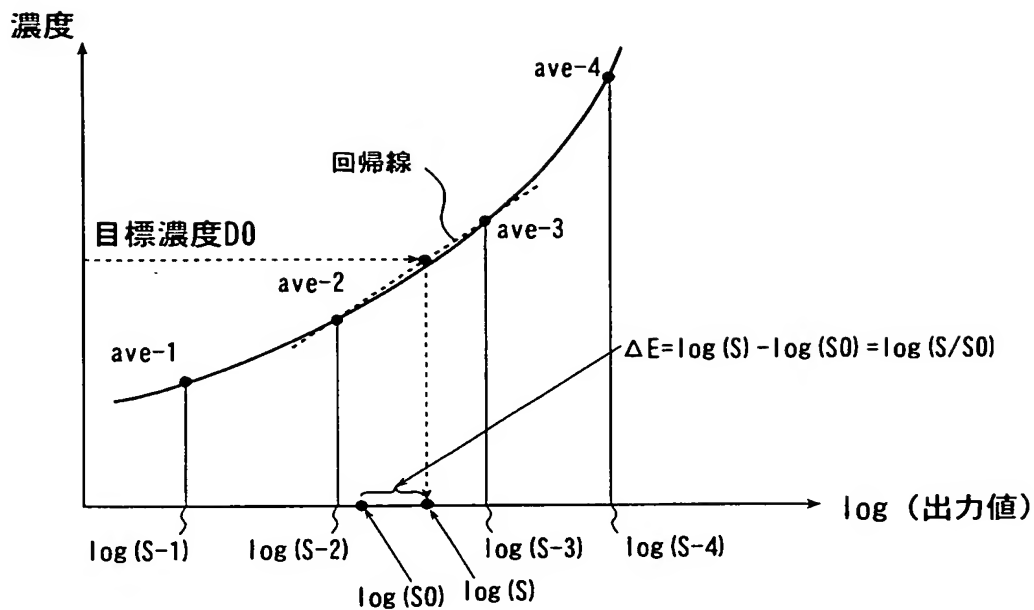
【図 12】



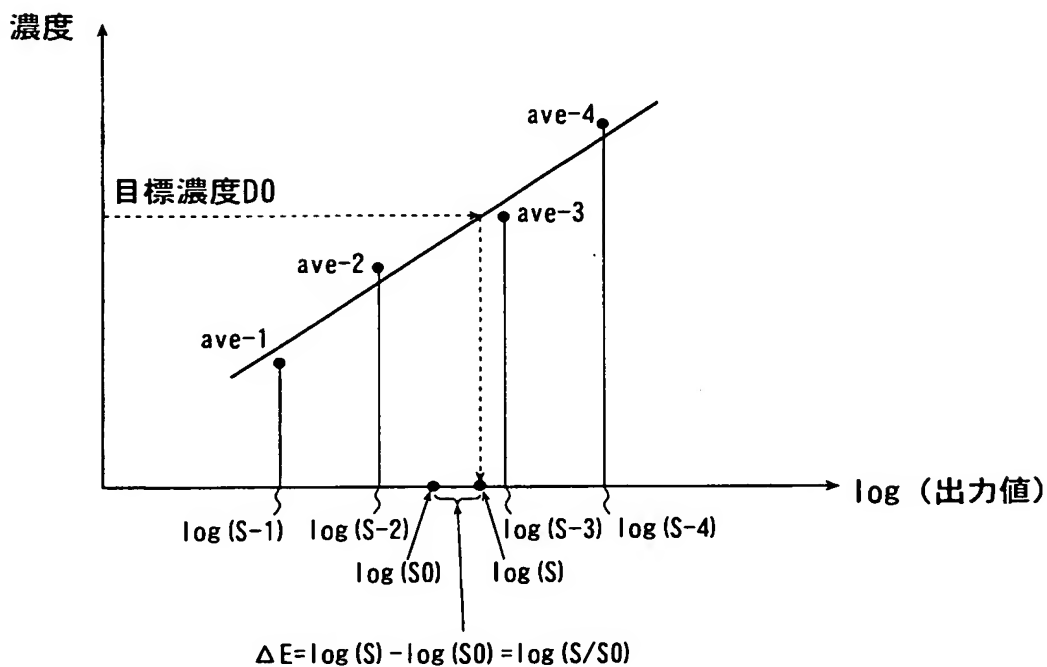
【図 13】



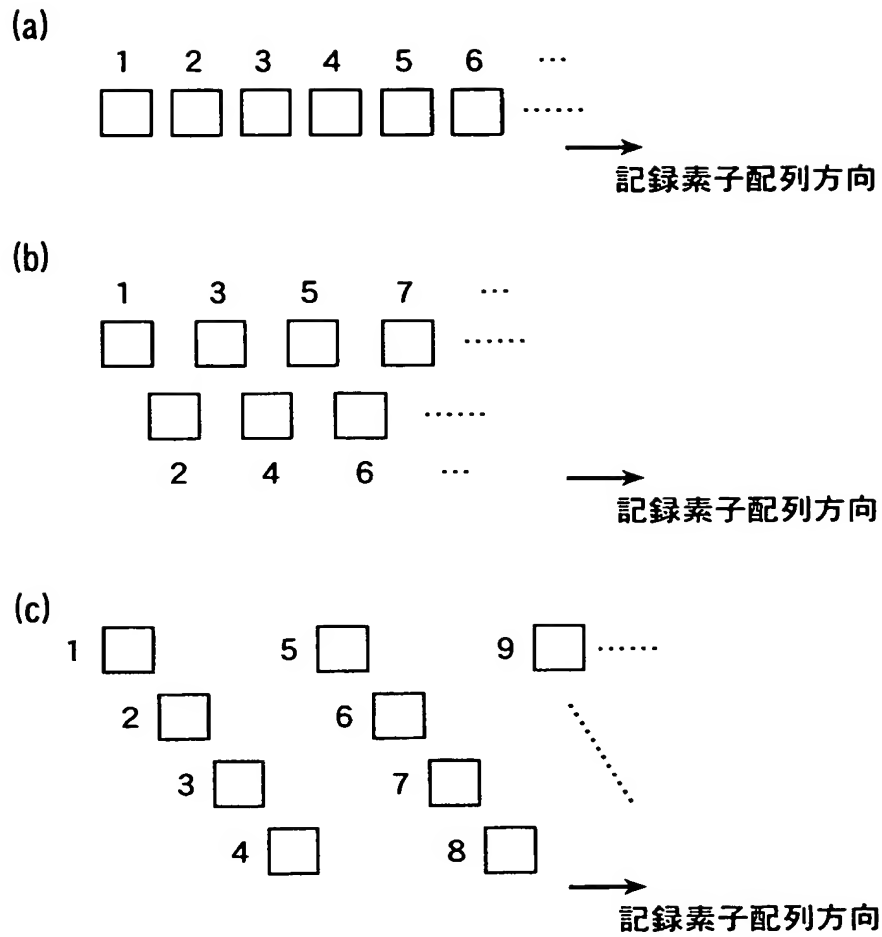
【図 14】



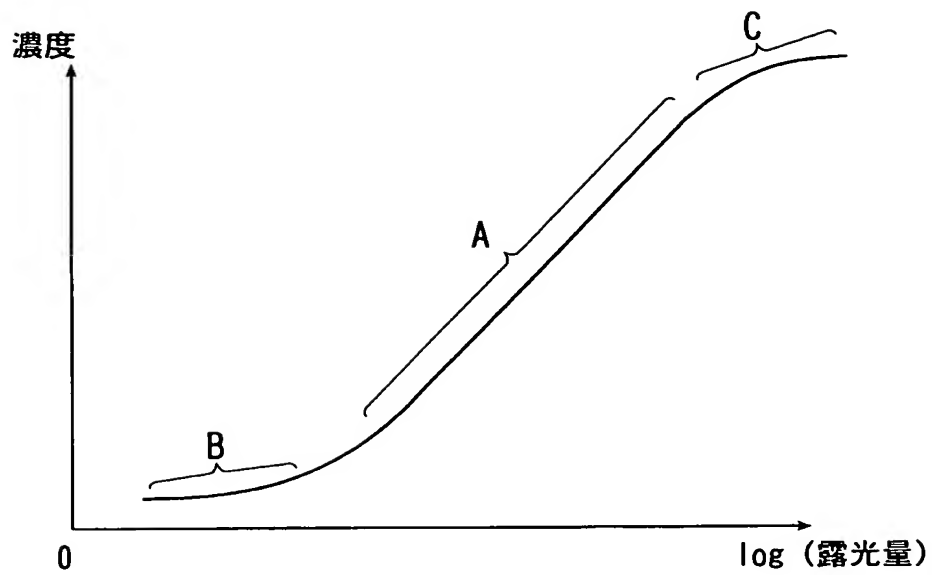
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【図 18】

使用される割合		近傍画素	
ライン数	合(%)	の寄与	濃度ムラ
40	75	有り	△
50	75	有り	○
60	75	有り	◎
80	75	有り	◎
100	75	有り	◎
200	75	有り	○
1000	75	有り	○
1050	75	有り	△
50	5	有り	△
50	10	有り	○
50	20	有り	◎
1000	80	有り	◎
1000	90	有り	○
1000	95	有り	△
60	75	なし	×

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 濃度ムラ補正やセットアップなどの本格稼動の事前準備を短時間且つ正確に実行できるようにすることである。

【解決手段】 画像形成装置 1 0 0 によれば、濃度ムラ補正及びセットアップという本格稼動の事前準備を短時間且つ正確に実行するため濃度ムラ補正とセットアップの 2 工程が並行して行える。

【選択図】 図 6



特願 2 0 0 3 - 0 9 2 4 8 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 1 2 7 0]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 1 4 日
[変更理由] 新規登録
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
氏 名 コニカ株式会社
2. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 4 日
[変更理由] 名称変更
住 所 東京都新宿区西新宿 1 丁目 2 6 番 2 号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社
3. 変更年月日 2 0 0 3 年 8 月 2 1 日
[変更理由] 住所変更
住 所 東京都千代田区丸の内一丁目 6 番 1 号
氏 名 コニカミノルタホールディングス株式会社